دار الفيصل الثقافية

الإنجازات العلمية للعرب والمسلمين في القرون المتأخرة



تأليف

لطف الله قاري

طبعة أولى

١٤٢٧هـ/٢٠٠٦م

الإنجازات العلمية للعرب
والمسلمين في القرون المتأخرة

الإنجازات العلمية للعرب والمسلمين في القرون المتأخرة

تأليف
لطف الله قاري

الدار العربية للموسوعات

الطبعة الأولى

٢٠٠٦م ـ ١٤٢٧هـ



الدار العربية للموسوعات

الحازمية ـ ص. ب: ٥١١ ـ هاتف: ٩٥٢٥٩٤/ ٠٠٩٦١٥ ـ فاكس: ٤٥٩٩٨٢/ ٠٠٩٦١٥
هاتف نقال: ٣٨٨٣٦٣/ ٠٠٩٦١٣ ـ ٥٢٥٠٦٦/ ٠٠٩٦١٣ ـ بيروت ـ لبنان
الموقع الإلكتروني: www.arabenchouse.com
البريد الإلكتروني: info@arabenchouse.com

مؤسسها ومديرها العام: خالد العاني

المحتويات

الموضـــوع	الصفحة

الموضـــوع	الصفحة

الموضـــوع	الصفحة

الموضــــوع	الصفحة

المقدمة

برغم أن الأعمال الجادة لمؤرخي العلوم في السنوات الأربعين الأخيرة أظهرت معلومات جديدة عن تاريخ العلوم الطبيعية والتقانية عند العرب والمسلمين، وبيّنت أن ما سمي بعصور الركود والظلام شهدت أعظم الفتوحات العلمية، إلا أننا نجد كثيراً من البحوث العربية التي تقدم في المجامع والمؤتمرات تكرر المقولة القديمة نفسها التي تزعم أن تلك العلوم لم تشهد أي إبداع في القرون المتأخرة التي يحددها البعض بما بعد القرن السادس الهجري (١٢م)، والبعض يقول بأنها ما بعد القرن الثامن (١٤م) على أبعد تقدير. وما توضحه البحوث المنشورة في هذا الكتاب هو أن تلك القرون المتأخرة شهدت إبداعاً في عدة مجالات. وهذه الأعمال المنشورة هنا سبق نشرها في مناسبات علمية مختلفة أوضحناها في أماكنها.

يستعرض البحث الأول نظرة إجمالية إلى حالة التقانة العربية الإسلامية في الفترة من ١٤٩٨م (السنة التي قام فيها فاسكو دا كاما برحلته الشهيرة ليفتتح عصر الاستعمار الأوربي الأول) إلى سنة ١٧٩٨م (سنة غزو نابليون لمصر). فيبين كيف أن بلاد الإسلام شهدت إبداع أبنائها في أكثر من مجال. إلا أن أماكن هذا الإبداع كانت متفرقة، فتركّز في الأماكن التي وجد فيها دعم مادي وإداري للبحث العلمي. وقد تم اختيار السنتين المذكورتين؛ لأن الندوة التي قدّم فيها البحث كانت تحدد تلك الفترة.

وفي البحث الثاني نستعرض مدرستين متطورتين للملاحة وعلوم البحار عند العرب، أولاهما مدرسة بحارة البحر الأبيض المتوسط الذين أبدعوا في رسم خرائط دقيقة كانت تسمى "القمباص". والأخرى مدرسة ملاحي الجزيرة العربية والمحيط الهندي. وهي مدرسة متطورة تعتمد على إتقان معرفة مواقع الأجرام السماوية واستخدام آلات ووحدات قياس خاصة. وقد تبين للباحثين أن هذه النظرية التي تحتويها مؤلفات أحمد بن ماجد وسليمان المهري كانت سائدة في كل أرجاء المحيط الهندي، بأساليبها وآلاتها المعهودة في العربية ومصطلحاتها العربية والمعربة، بغض النظر عن اختلاف لغات البحارة الذين استخدموها.

وفي البحث الثالث نجد استعراضاً موضحاً بالصور والأشكال للإنجازات

العربية والإسلامية في مجالين: الأول هو النماذج الرياضية لحركات الأجرام السماوية، مما ابتكره علماء الإسلام لتكون بدائل لنموذج بطلميوس. وهي النماذج التي استنسخها كوبرنيكس في نظريته الفلكية، ونسبت إليه حتى قبل أربعة عقود من الزمن، حين بدأت تظهر حقائق جديدة غيّرت تاريخ الفلك، وهي الحقائق التي يستعرضها هذا البحث. والمجال الآخر في البحث نفسه هو موضوع الآلات الفلكية، فقد استمر اختراع تلك الآلات وتطويرها، إلى درجة أن بعض الآلات التي اكتشفت حديثاً تعتبر إعجازاً علمياً لم يكن يخطر على بال مؤرخي العلوم وجوده في التاريخ.

وفي البحث الرابع نستعرض المؤلفات الهندسية العربية والإسلامية في مجال زخرفة المباني بالزخارف السطحية والمجسمة. كُتبت هذه المؤلفات وزوّدت بالرسومات أو سجلات مصورة (كتلوجات) على هيئة طوامير (لفافات).

وفي البحث الخامس نقرأ عن الإنجازات العلمية للموريسكيين، فنقدم أمثلة عن مشاهير هؤلاء في العلوم الطبيعية والتقانية، ونستعرض المحتويات العلمية لكتاب ألّفه واحد منهم، وهو أحمد بن قاسم الحجري، مع سيرة هذا العالم ومؤلفاته.

يلاحظ القارئ عند اطلاعه على الكتاب أننا نقدم استعراضاً لتاريخ وتطور كل مجال تقاني وعلمي. ففي مجال الآلات الفلكية نبدأ بوصف الأسْطُرْلاب الذي ورثه العرب عن الحضارة الهلينية، ثم نذكر كيف تطورت كل آلة حتى وصلت إلى رجال ما بعد القرن السادس الهجري (١٢م). ومن الآلات التي ذكرنا تاريخها: الأسْطُرْلاب الشامل، والصفائح الزيجية، والأرباع. وفي مجال النماذج الكوكبية استعرضنا بإيجاز تاريخ تطور هذا المجال، من مرحلة الشكوك إلى النقد الفلسفي إلى النماذج الأولى المبكرة التي لم تنل حظاً من النجاح الذي نالته نماذج رجال القرون المتأخرة كالعرضي والطوسي وابن الشاطر.

وفي البحث السادس نقدم استعراضاً شاملاً لتاريخ المؤلفات العربية والمعربة في الآلات الميكانيكية. ويصل استعراضنا إلى القرون المتأخرة، فنجد الإبداع مستمراً في أعمال الجزري وابن أبي الفتح وتقي الدين بن معروف وفتح الله الشيرازي وغيرهم. أما في البحث السابع فنجد مجالاً يعتبر جديداً عند مؤرخي العلوم، وهو فقه العمارة وتخطيط المدن. فنبدأ باستعراض أقدم المؤلفات في هذا

المجال، وعندما نصل إلى القرون المتأخرة نجد الإبداع فيه أكثر وأعمق. فكتابا ابن الرامي وكامي أفندي يحتويان على مباحث تقانية أو فنية لم يبحثها من سبقهما.

وبعد، فأعمال المبدعين من علمائنا في الفترة التي سميت فترة ركود وتخلف تتحدث عن نفسها، وإنجازاتهم ينطبق عليها قول القائل: "قطعت جهيزة قول كل خطيب". فالعقل العربي والمسلم كان في كل العصور مثل أرض خصبة معطاء: إذا سقيت بالماء أزهرت وأثمرت، وإذا انقطع عنها السقي ظلت جرداء تنتظر المطر.

لطف الله قاري

ص ب ٣٠٣٤٤ ينبع الصناعية

١٤٢٢هـ/ ٢٠٠١م

التقانة العربية الإسلامية
في مواجهة التقانة الأوربية
(١٤٩٨-١٧٩٨م)(*)

شهد العالم الإسلامي في عصور نهضته الحضارية نشاطاً علمياً واسعاً، اتخذ له عدة مراكز كبرى في الشرق والغرب. ولا يتسع المقام هنا لذكر كل مراكز الإشعاع العلمي والعلماء النابغين الذين سبقوا عصرهم بالاختراعات الباهرة في كل مجال وزمان. ولكننا سنكتفي في هذه المقدمة بالإشارة إلى حالة العلوم التقانية في القرن التاسع الهجري (١٥م)، أي قبيل عصر التوسع الأوربي الأول الذي هو موضوع ندوتنا. ففي ذلك القرن نجد ثلاثة مراكز إشعاع حضاري، هي سمرقند وإستنبول والقاهرة. وسنرى فيما يلي من البحث أن مراكز الإشعاع هذه أثرت في الحركة العلمية في الفترة التي نتعرض لها بالدراسة.

فكما نرى في بحث "الفلك العربي بعد القرن السادس الهجرى (١٢م)" بهذا الكتاب نجد في سمرقند مرصداً ومدرسة فلكية، روادها والقائمون عليها هم من أمثال الملك ألغ بك صاحب المؤلفات الفلكية العديدة. وكان رئيس المرصد جمشيد الكاشي، وهو مخترع آلة فلكية متطورة اسمها "طبق المناطق". وهو كذلك مؤلف كتاب "مفتاح الحساب" الذي يعد من المعالم الرئيسة في تاريخ الرياضيات التطبيقية، وفيه تذكر الكسور العشرية لأول مرة في التاريخ. وتولى المرصد من بعده قاضي زاده الرومي، صاحب المؤلفات الفلكية والرياضية التي طبع أغلبها في عصرنا. وتولاه بعدهما علي القوشجي صاحب الأبحاث الأصيلة في الفلك، وهي أبحاث نقض بها نظرية بطلميوس. وقد انتقل القوشجي هذا بعد وفاة ألغ بك وتوقُّف مدرسة سمرقند إلى

(*) بحث قدّم في ندوة "الصراع بين العرب والاستعمار في عصر التوسع الأوربي الأول" في مقر اتحاد المؤرخين العرب بالقاهرة، ١٤١٥هـ ١٩٩٤م (وأعيدت كتابة هذا البحث لتتوافق محتوياته مع البحوث الأخرى المنشورة بهذا الكتاب، وذلك سنة ١٤٢٢هـ ٢٠٠١م)

إسطنبول، حيث كانت الدولة العثمانية في أوج قوتها، قبيل ضمها البلدان العربية[١].

وفي الفترة نفسها كانت هناك حركة علمية في مصر المملوكية، حيث ازدهرت العمارة، ونبغ الكثيرون في الآلات الفلكية والميكانيكية. نذكر منهم ابن النقاش والوفائي وأبا زرعة وابن الأمشاطي وابن المجدي وابن الجيعان وابن الزرخوني. ولا تزال مؤلفاتهم المخطوطة باقية تدل على سبقهم بالاختراعات المفيدة، ولو أن آثارهم لم تُدرس بعد كما يجب[٢]، [٣]. بل إن تراجمهم بحاجة إلى من يخرجها إلى النور؛ إذ إنها مبعثرة في موسوعة "الضوء اللامع لأهل القرن التاسع" للسخاوي، وهي بدورها في حاجة إلى فهرسة جيدة.

وفي ظل هذا العطاء العلمي برز بعض العلماء النابغين في الفترة التي ندرسها (١٤٩٨- ١٧٩٨م) في كثير من أرجاء العالمين العربي والإسلامي.

- فماذا كانت نظرة أولئك العلماء نحو التقانة الأوربية التي بدأ الاتصال بها منذ عهد مبكر كما سنرى؟
- وهل كانت التقانة العربية الإسلامية متكافئة مع التقانة الأوربية في حلقة من الحلقات؟ أم كانت التقانة الأوربية متفوقة طوال الفترة التي ندرسها؟
- وهل استغنى العرب والمسلمون عن التقانة الأوربية في بداية الفترة التي ندرسها؟ أم اعتمدوا عليها كلية دون أي شعور بالاستقلال؟
- وهل نبغ من العرب والمسلمين في تلك الفترة من سبق بعلمه الأوربيين؟
- وهل ظلت الأوضاع العلمية على ما هي عليه طوال تلك الفترة؟ أم تغيرت الأحوال بعد مدة من الزمن؟

هذه الأسئلة هي التي سنحاول الإجابة عنها في هذا البحث. ومن خلال

(١) انظر بحث "الفلك العربي بعد القرن السادس الهجرى (١٢م)" بهذا الكتاب.

(2) KING, David A. Islamic Astronomical Instruments, Variorum Reprins, 1987.

(٣) كنج، ديفد أ. ، فهرس المخطوطات العلمية بدار الكتب المصرية، نشر الهيئة المصرية العامة للكتاب، ج١ (١٩٨١) وج٢ (١٩٨٦).

الإجابات نلمس المواجهة الحضارية والثقافية بين الشرق والغرب، وهي المواجهة التي كانت وجهاً من أوجه الصراع بين المسلمين والحركة الاستعمارية في عصر التوسع الأوربي الأول.

الآلات الفلكية والميكانيكية:

في تلك الفترة الزمنية نبغ غير واحد من تلامذة العلماء المصريين الذين سبق ذكرهم. ومن هؤلاء سبط المارديني (٨٢٦هـ/١٤٢٣م- ٩١٢/١٥٠٦). وهو عالم مشهور كثير التأليف. ألّف أكثر من مائتي رسالة في الميقات وآلاته[١]، عدا الكتب والرسائل الأخرى في الرياضيات وتطبيقاتها في الفلك والفرائض وغيرها[٢]، [٣].

ومن علماء هذه الفترة أيضاً ابن أبي الفتح الصوفي، الآتية ترجمته في بحث "الآلات الميكانيكية في تراثنا العلمي ومكانة الرسالة القدسية" بهذا الكتاب. فهو عالم متعدد المواهب، ورث مهنة بيع الكتب عن أبيه. وكان مشهوراً في عصره بصناعة الموازين واختبار صحتها. وكان ورّاقاً ناسخاً، خاصة للكتب العلمية. وقد نسخ بيده أصح النسخ المضبوطة لكتاب الجزري في الميكانيكا (علم الحيل)، وهي نسخة المكتبة البودلية Bodlean Library بأكسفورد. وهو كتاب ضخم، كثير الرسومات الدقيقة المفصلة. ومن تآليفه الرائدة:

١- زيج من تأليفه[٤]. والزيج هو جدول أرصاد فلكية مأخوذة من قراءات رصد حركات النجوم والكواكب. والأزياج الأصلية في تاريخ الإسلام لا تتعدى عشرين زيجاً.

٢- رسالة في العمل بصندوق اليواقيت. وهي ساعة فلكية اخترعها ابن الشاطر الدمشقي في القرن ٨هـ/١٤م، ويأتي وصفها في بحث "الفلك العربي بعد القرن السادس الهجرى (١٢م)" بهذا الكتاب[٥].

---

(١) السخاوي، محمد بن عبد الرحمن، الضوء اللامع لأهل القرن التاسع، نشر مكتبة القدسي بالقاهرة، ١٩٣٤-١٩٣٦، ١٢ جزءاً ، ج٩، ص ٣٥، ترجمة سبط المارديني محمد بن محمد.

(٢) ديفد كنج، المصدر السابق، انظر فهرس المؤلفين حول سبط المارديني محمد بن محمد.

(٣) خير الدين الزركلي، الأعلام، الطبعة الرابعة، ١٩٨٠، نشر دار العلم للملايين ببيروت، ج٧، ص ٥٤.

(٤) ديفد كنج، المصدر السابق، ج٢، ص ١٢٨.

(5) KING, David A. and L. JANIN; "Ibn al-Shatir's Sanduq al-Yawaqit: An Astronmical Compendium", Journal for the History of Arabic Science, vol. 1 (1977), pp. 187- 256, reprinted in "Islamic Astronomical Instruments" (op.cit.).

٣- الإعلام بشد البنكام. وسيأتي وصف هذه الرسالة في بحث "الآلات الميكانيكية في تراثنا العلمي ومكانة الرسالة القدسية" بهذا الكتاب.

هذا فضلاً على تآليف أخرى عديدة في فروع الفلك والآلات الفلكية والميقات والقبان (الموازين) والرياضيات،[1]، [2]، [3].

ومن علماء هذا العصر في الميكانيكا والفلك تقي الدين محمد بن معروف الراصد الدمشقي (٩٣٢/١٥٢٦- ٩٩٣/١٥٨٥). وكانت حياة هذا العالم مليئة بالعجائب والمفارقات. إذ كان متوسعاً في العلوم وبارعاً في صنع الآلات. يؤلف في الفلك والفيزياء والآلات، ومع ذلك نجد له تأليفاً في الاصطلاحات الطبية[4]، وآخر في التصوف وفلسفته[5].

ومن الحقائق العجيبة في مؤلفات هذا العالم أنه ذكر تفاصيل استخدام البخار لتوليد قوة ميكانيكية، وذلك قبل أن يعرف استعماله بأوربا بقرن على الأقل[6]. ولم نصادف أحداً من الباحثين في تاريخ التقانة العربية الإسلامية يذكر هذه الحقيقة. وقد راسلت في هذا الموضوع عمدة مؤرخي الميكانيكا العربية الإسلامية، وهو الراحل دُنَلد هِل Donald Hill (توفي في ١٩٩٤/٥/٢٩). فأخبرني في رسالة مؤرخة قبل وفاته بأربعة أيام أنه يؤيد الرأي القائل بأن هذا سبق للعرب والمسلمين. فإذا علمنا أن الثورة الصناعية بأوربا انطلقت من تسخير البخار في الميكنة، وأن البخار لا يزال عصب الصناعة الحديثة، تتضح لنا أهمية بحث تقي الدين في هذا المجال.

ومن العجائب أن الأفق العلمي لهذا الرجل لم يقتصر على التراث العربي. بل كان مطلعاً على تفاصيل ما حققه الأوربيون في مجال الساعات الميكانيكية ذات التروس أو المسننات، فوصفها في كتاب ألفه حول هذا الموضوع وصفاً مفصلاً ودقيقاً، وأضاف

---

(١) ديفد كنج، المصدر السابق، انظر فهرس المؤلفين.

(٢) معهد التراث العلمي العربي بحلب، فهرس المخطوطات المصورة، نشر جامعة حلب، ١٩٨٠، ص ٩، ٢١٥.

(٣) ششن، رمضان: مختارات من المخطوطات العربية النادرة في مكتبات تركيا، نشر وقف الأبحاث للتاريخ والفنون والثقافة الإسلامية، إستانبول، ١٩٩٧، ص ٥٥١-٥٥٢ .

(٤) ترجمان الأطباء، لابن معروف. منه نسخة في مكتبة الطب الوطنية بأمريكا، ونسخة أخرى في تركيا.

(٥) ديفد كنج، المرجع السابق.

(٦) الحسن، أحمد يوسف: تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية، نشر معهد التراث العلمي العربي، ١٩٧٨، ص ٣٤، ٣٥.

إليها ما ابتكره هو في هذا المجال(1). وفي وصفه للآلات الميكانيكية في كتابه "الطرق السنية في الآلات الروحانية" يذكر ما اخترعه هو وأخوه في ذلك الحقل.

على أنه من الوقائع المؤسفة في حياة هذا العالم أنه حصل على إذن بإنشاء مرصد فلكي في إستنبول سنة ٩٨٣هـ/١٥٧٥م. وبدأ عمله في مقر مؤقت، إلى أن تم بناء المرصد وإعداد آلاته سنة ٩٨٥هـ/١٥٧٧م، ولكنه تسرع في إعلان آرائه في التنجيم حين ظهر مذنب في سماء إستنبول في تلك السنة. فاستعدى بذلك علماء الدين الذين أقنعوا السلطان بهدم المرصد، فتم هدمه سنة ١٥٨٠(2).

ويعد تقي الدين خاتمة المخترعين للآلات، والمبدعين في الفلك والعلوم المتصلة به في بلاده. فلا نجد من ألّفوا بعده في هذه الميادين سوى مقلدين يلخصون أو ينظمون أو يشرحون مؤلفات سابقيهم. فكسدت سوق العلم، وبدأت تظهر تراجم لكتب الغرب حول الفلك الحديث، ابتداء من القرن السابع عشر كما سنرى. ولم ينبغ أحد بعد تقي الدين في أراضي الدولة العثمانية، إلا حين بدأت النهضة العلمية الحديثة بتشجيع من بعض الحكام، مثل محمد علي باشا بمصر. ولكن يجدر بنا أن نذكر حالتين في بلدان إسلامية أخرى: ابن العنز اليمني، ومراصد جاي سنگ بالهند.

فأما ابن العنز (١٠٠٠/١٥٩٢- ١٠٥٣/١٦٤٤) فهو فلكي يمني نسب إليه بعض المؤرخين أنه صنع ناظوراً مقرباً، أي تلسكوباً(3). وهو الاختراع الذي يقول الغربيون أنه تم على يد هولندي صانع للزجاج سنة ١٦٠٨، ثم طوره كاليليو (١٥٧٤-١٦٤٣)، وهو كما ترى معاصر لابن العنز.

وأما في الهند فكما نرى في بحث "الفلك العربي بعد القرن السادس الهجري (١٢م)" بهذا الكتاب فقد أسس المهراجا جاي سنگ خمسة مراصد ضخمة ضمت العديد من العلماء المسلمين، كما ضمت مكتباتها العديد من الكتب العربية. والواقع

---

(١) تقي الدين محمد بن معروف، الكواكب الدرية في البنكامات الدورية، تحقيق وترجمة (إلى الإنكليزية والتركية) سفيم تكلي Sevim Tekeli، نشر جامعة أنقرة، ١٩٦٦ .

(2) SAYILI, Aydin; The Observatory in Islam, 2nd edition, Turk Tarih Kurmu Basimasi, Ankara, 1988, pp. 289-292.

(٣) الحديدي، خالد: ابن العنز الفلكي الصعدي اليماني مكتشف الناظور المقرب (التلسكوب)، نشر الجمعية العالمية لإحياء التراث الإسلامي، طنطا، ١٩٨٩ .

أن فكرة تلك المراصد كانت مقتبسة من مراصد مراغة وسمرقند التي سبقتها. فكانت مبانيها على هيئة مجسمات كبيرة لآلات فلكية. وكان غرض تلك المجسمات الكبيرة هو توفير دقة متناهية لا توفرها الآلات الصغيرة بحجمها العادي. وسنرى في البحث المذكور أن المستوى العلمي للمراصد المذكورة كان يساير أحدث التطورات في العالم.

العمارة:

أما في مجال العمارة فنجد أن تلك الفترة الزمنية شهدت إنشاء أروع المباني الخالدة في البلدان الإسلامية، وبخاصة في منطقة البسفور والهند. وتشهد على ذلك معالم الهند المعمارية التي أنشأت في عهد الدولة التيمورية، التي تعرف حالياً بالدولة المغولية (١٥٢٥-١٨٢٧). وهي معالم خالدة في دلهي وأكرا Agra وفتح پور سكري Fatehpur-Sikri. وكلها من تصميم وتنفيذ مهندسين مسلمين شاركوا في البناء من مختلف البلدان الإسلامية.

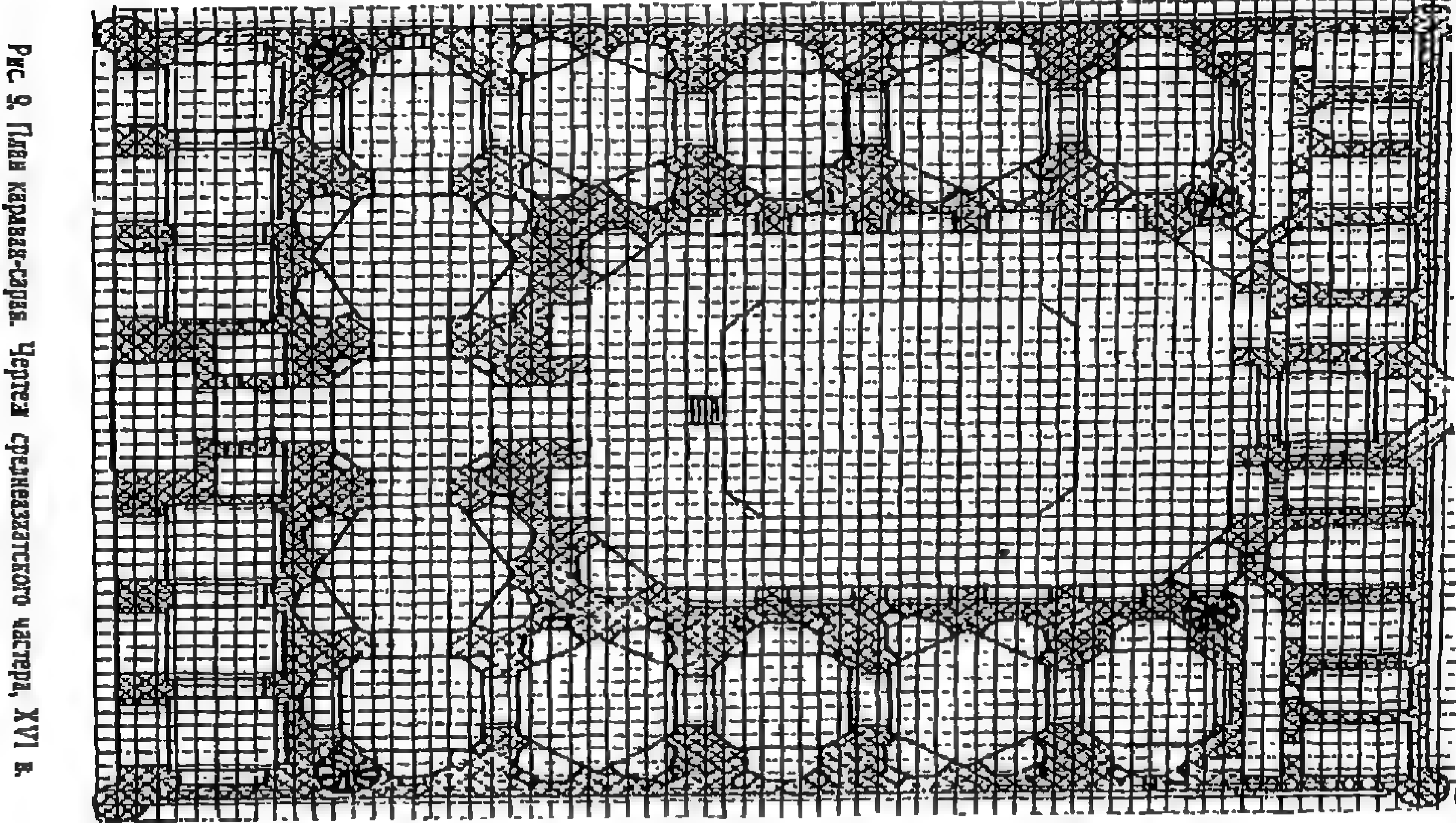
وفي إستنبول والمنطقة المحيطة بها حول مضيق البسفور نجد نهضة معمارية قادها المعماري الشهير سنان (١٤٨٩/٨٩٤ -١٥٨٨/٩٩٦) وتلاميذه من بعده. فكل العمائر الخالدة من جوامع ألحقت بها مدارس وغيرها هي من نتاج تلك المدرسة التي كانت - بحقٍّ - مدرسة معمارية خالصة. ولكنها كانت متطورة، يدرس فيها المعماريون كتبا ألّفت خصيصا لتعليم الهندسة المعمارية(١). وتحتوي على أصول رسم المخططات المعمارية التي نرى نماذج منها في هذا البحث.

وقد أوضح سنان أن من أهدافه في مجال العمارة أن يظهر قدرة المعماري المسلم على إنجاز عمل يفوق ما بناه الغربيون. فيقول في هذا الصدد: "وإذا كان قد شاع بين المهندسين المسيحيين القول بتفوقهم على المسلمين؛ لأنه لم تقم في العالم الإسلامي كله قبة تضارع أو تنافس قبة أيا صوفيا، فقد حزّ في نفسي أن يقال أن بناء قبة بمثل ضخامة أيا صوفيا ربما يكون من الأعمال العسيرة. ولهذا فقد قررت مستعينا بالله إقامة هذا المسجد في عهد السلطان سليم خان (يقصد جامع السليمية بأدرنة)، جاعلاً قبته أوسع من أيا صوفيا بمقدار ستة أذرع، وأعمق بمقدار

(1) CRANE, Howard (editor); "Risale-i Mi(mariyye" , E. J. Brill, (Holland), 1987, p.31 .

أربعة أذرع"[1].

وكانت هذه العمائر الخالدة تقوم على أسس تصميم متطورة، منها الحسابات[2] والمخططات المعمارية[3]. وقد بقيت لنا بعض المخططات المعمارية التي كانت على أنواع: منها نوع ساد في المشرق، وهو يعتمد على رسم المسقط الرأسي plan على ورق مربعات. ونوع يدمج أكثر من مسقط على الرسم نفسه، فيرسم الجدران بالمسقط الرأسي، ثم يرسم الأبواب بالمسقط الأمامي elevation. وقد استعمل مهندسو الدولة العثمانية نوعاً ثالثاً يجمع بين النوعين المذكورين. وتبين الأشكال (١-١ و١-٢ و١-٣) نماذج من هذه الأنواع.

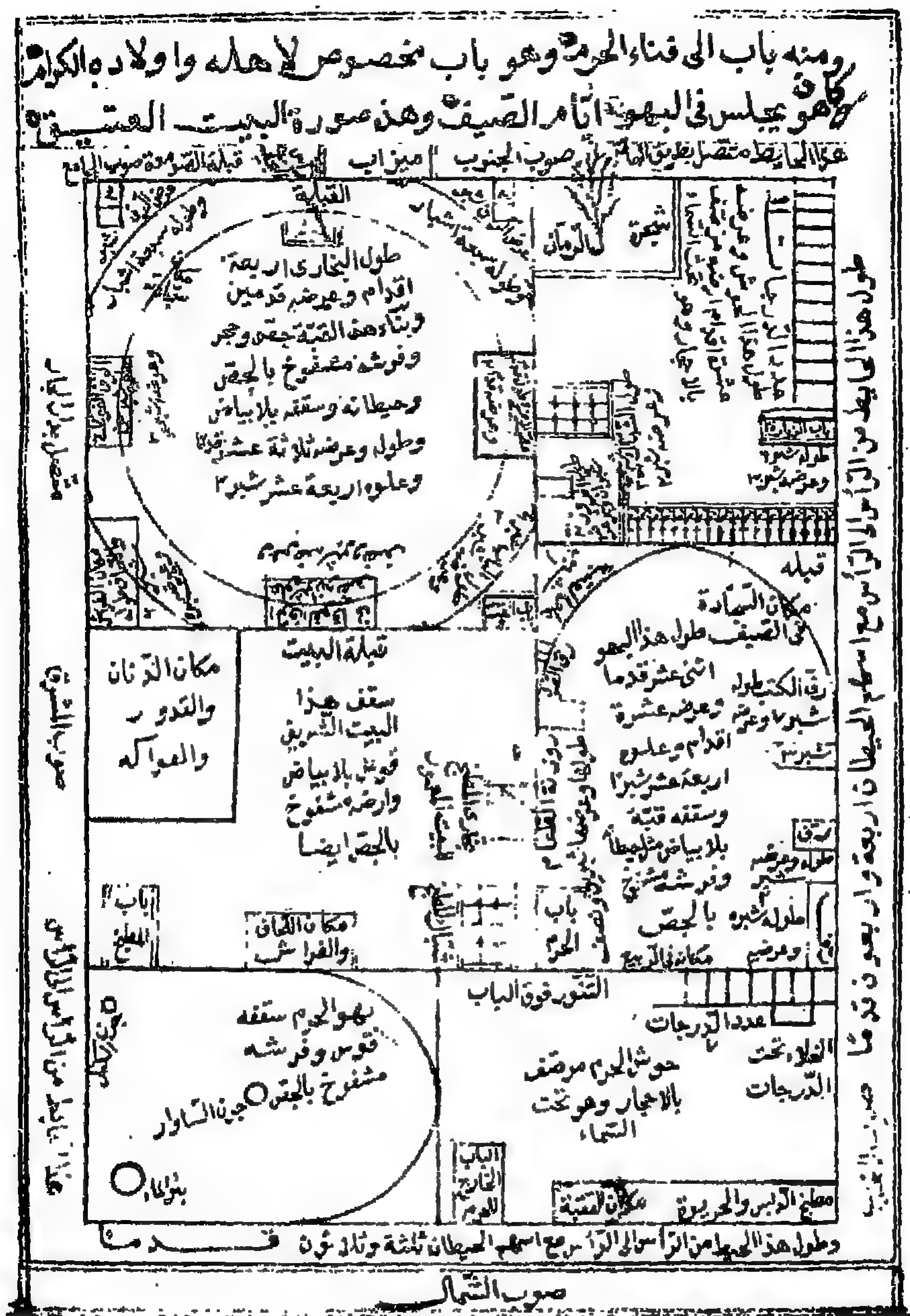


شكل (١-١) : مخطط معماري رسمه مهندس من بخارى في القرن ١٠هـ ١٦م
(المرجع: كتاب قاري المذكور في الهوامش)

(١) أوقتاي أصلان آبا، فنون الترك وعمائرهم، تعريب أحمد محمد عيسى، نشر مركز الأبحاث للتاريخ والفنون الإسلامية، إستنبول، ١٩٨٧، ص ٢٠٢ .

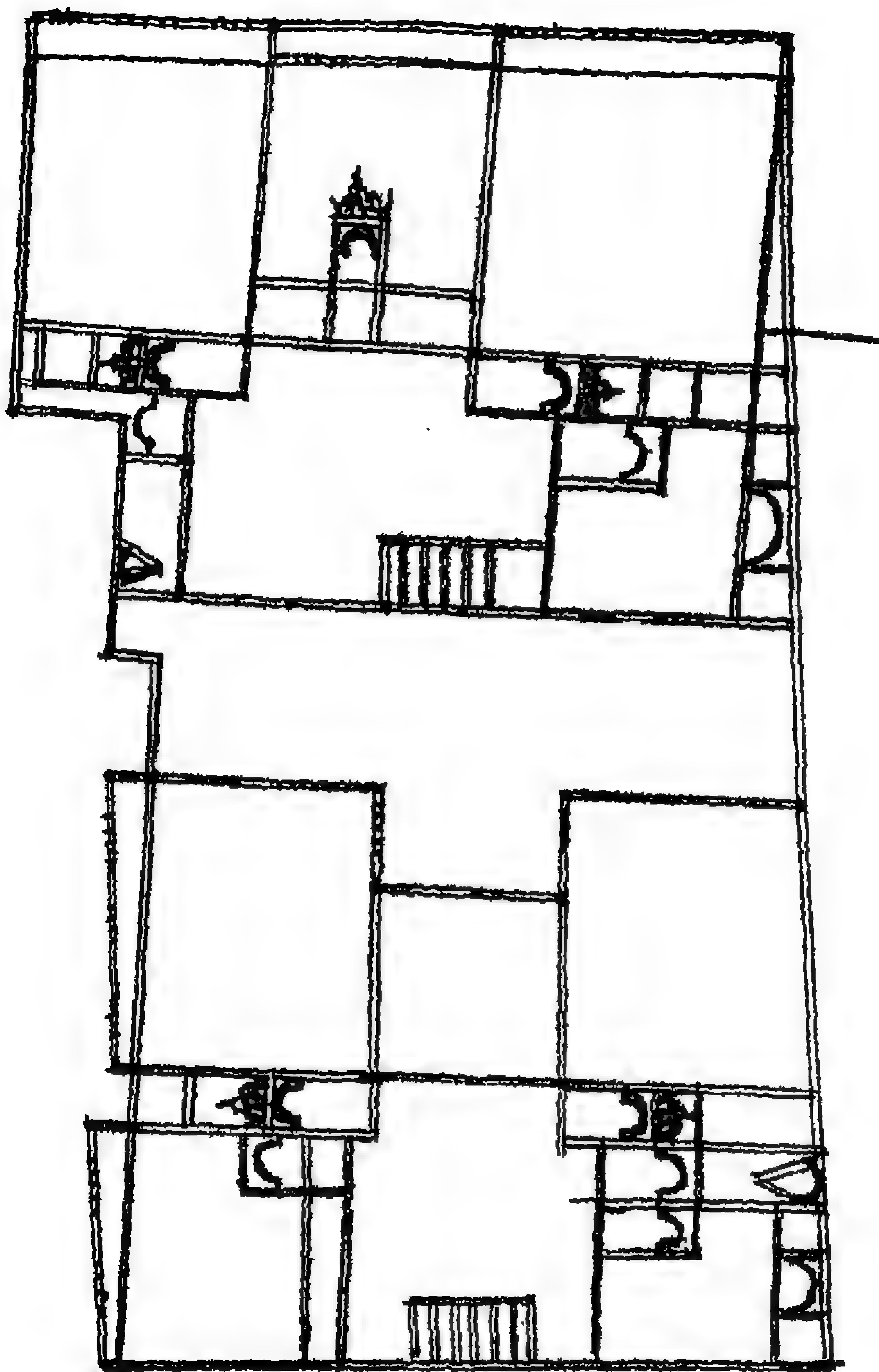
(٢) قاري، لطف الله: "المقياس في العمارة الإسلامية"، الملتقى المغاربي الثالث لتاريخ الرياضيات العربية، الجزائر، ١٩٩٠، وأعيد نشر البحث ضمن كتاب "إضاءة زوايا جديدة للتقنية العربية الإسلامية"، نشر مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض، ١٤١٦هـ/ ١٩٩٦م.

(٣) قاري، لطف الله: "الرسم الهندسي في التراث الإسلامي"، المؤتمر السنوي الرابع عشر لتاريخ العلوم عند العرب، سورية، ١٩٩٠، وأعيد نشر البحث ضمن كتاب "إضاءة زوايا جديدة للتقنية العربية الإسلامية"، السابق ذكره.



شكل (١-٢) : مخطط منزل شيخ صوفي في القرن ١٢هـ ١٨م

(المرجع: كتاب قاري المذكور في الهوامش)



شكل (١-٢): جزء من أحد المخططات المعمارية العديدة المحفوظة في متحف طوبقابي سراي بإستنبول، وهي مخططات عثمانية إسلامية مختلفة عن مثيلاتها بأوربا في تلك الفترة. (المرجع: كتاب قاري المذكور في الهوامش)

علوم البحار والملاحة:

يبين لنا بحث "القمباص والخرائط البحرية العربية" المنشور بهذا الكتاب أن الفترة التي ندرسها شهدت مدرستين في الملاحة وعلوم البحار، استقلت كل واحدة منهما عن الأخرى بنظرياتها وتطبيقاتها العملية وأسلوبها في رسم الخرائط البحرية. ففي المحيط الهندي نجد مدرسة روادها من أمثال أحمد بن ماجد (ت نحو ٩٠٦/١٥٠٠) وسليمان المهري (ت نحو ٩٤٠/١٥٣٣). وقد امتد تأثير هذه المدرسة ليشمل كل مواني المحيط الهندي كما ثبت في الأبحاث الحديثة.

نجد في البحث المذكور شرحاً موجزاً لنظرية ربابين المحيط الهندي. وهي كانت نظرية متطورة تعتمد على تعلم علوم أساسية كالفلك والجغرافية والحساب، ثم بعد ذلك تستخدم آلات بحرية كالأسطرلاب البحري والبوصلة و"الخشبة". حيث نجد في البحث كيفية استخدامها والغرض من كل واحد منها.

أما في البحر الأبيض المتوسط فيبين البحث المذكور أن الملاحة فيه اعتمدت بشكل أساسي على خرائط بحرية عرفت عند العرب باسم "القنباص" أو "القمباص"، وكانت تعرف لدى الأوربيين باسم البورتولانو. ويصف البحث خصائص تلك الخرائط، ويعرض نماذج منها. ثم يستعرض مقارنة بين مدرستي الملاحة في البحر المتوسط والمحيط الهندي.

وقد اطلع ابن ماجد على أسلوب ملاحي البحر المتوسط، ولكنه كان يرى أن مدرسة ملاحي المحيط الهندي متفوقة كثيراً. حيث قال في هذا الصدد: "ولنا ترفات وأزوام وقياسات لا يقدرون عليها، وليس هي عندهم. ولا يقدرون أن يحملوا دركنا، ونحن نحمل دركهم، وندرك معرفتهم، ونسافر بمراكبهم .. .. وعلمهم ليس له قياس، ولا علم ولا كتاب .. .. وقد كابرنا بعض منهم في ذلك، حتى طلعوا عندنا، فأقرّوا لنا بالمعرفة في البحر وعلومه .." إلى آخر ما قاله في هذا الشأن. ونص ابن ماجد منشور بأكمله في البحث المذكور.

التقانة الحربية:

ظلت الأمة العربية والإسلامية في الفترة التي ندرسها في صراع دائم ضد الغزاة الأوربيين وقراصنتهم. وأدى ذلك إلى التوسع في استعمال البارود الذي كان

يستعمل بكثرة في حروب ذلك العصر. بل كان البارود أحد أهم العوامل في تغلب فئة على أخرى. استعمله الملك ظهير الدين محمد بابر في حروبه لتأسيس الدولة المغولية في الهند سنة ٩٣٢/ ١٥٢٦. فتغلّب على فيلة الهنود بالبارود(١). وتفوق العثمانيون في موقعة مرج دابق على المماليك بسبب أخذهم بأسباب التقانة الحربية في مجال المدافع، في حين كان المماليك يركزون على تمارين الفروسية والأسلحة التقليدية القديمة. وظلوا برغم علاقاتهم المتينة مع الأوربيين لا يحاولون تطوير المدافع وصناعة البارود. واكتفوا في محاربة البرتغاليين في البحر الأحمر باستقدام خبراء مدافع من المغاربة. وقد أجبر هؤلاء على مساعدة المماليك في الدفاع عن أنفسهم حين غزا السلطان العثماني مصر(٢).

أما العثمانيون فقد جدوا في تطوير صناعة البارود في إستنبول، وذلك من أجل مواصلة حروبهم في شرق أوربا وفي غرب البحر المتوسط ضد الأوربيين. وتمت الاستعانة في ذلك بخبراء أوربيين من عدة بلدان(٣).

ولا شك في أن المقصود بالخبراء المغاربة ليس أبناء شمال أفريقية فقط. وإنما يندرج معهم المورسكيون الأندلسيون الذين انسحبوا إلى الشمال الأفريقي أمام ضغط الإسبان. ومن هؤلاء الريس إبراهيم بن أحمد غانم، الشهير بالرياش. وهو من المورسكيين الذين ولدوا نحو ١٥٧٠م، أي بعد سقوط غرناطة. وقد سافر في رحلات إلى أمريكا الجنوبية مراراً. ويحدثنا عن هذا بقوله: "وتولعت بالسفر في البحر المحيط، فسافرت فيه مراراً. ثم سافرت في السفن الكبار المسماة بالغليونية بالأعجمية، التي تأتي بالفضة من الهنود المغربية البعيدة. فكانت تمشي عمارة (أي في مجموعات مسلحة) كما هي من عادتهم. وفيها جيش ورجال عارفون بآلات الحرب البارودية".

---

(١) أرسلان، شكيب: حاضر العالم الإسلامي، تعليقات مستفيضة أضيفت إلى الكتاب المختصر الذي عرّبه عجاج نويهض، الطبعة الرابعة، ١٩٧٣، بيروت، ج٤ ص ٢٩٦ .

(٢) الخادم، سمير: الشرق الإسلامي والغرب المسيحي عبر العلاقات بين المدن الإيطالية وشرقي البحر المتوسط، نشر مؤسسة دار الريحاني ببيروت، ص ٤٩٦-٥٠٦ .

(3) IHSANOGLU, Ekmeleddin, "Ottoman Science in the Classical Period and Early Contacts with European Science and Technology", in Transfer of Modern Science and Technology to the Muslim World, Research Center for Islamic History Art & Culture, Istanbul, 1992, pp. 1-48 .

واستمر بعد ذلك يدرس آلات البارود والمدافع فأتقنها. وألقي به في السجن لاكتشاف أمر إسلامه، ولكنه خرج من السجن بمساعدة أصدقاء له. ثم غادر إسبانيا باستعمال الرشوة. فذهب إلى تونس، وصار قائد أسطول يغزو بلاد الإسبان. وقد جرح خلال ذلك وأسر، وسجن سبع سنوات. وبعد فك أسره عاد إلى تونس، وتولى قيادة قلعة حلق الواد التونسية، لخبرته في المدفعية. وفي سنة ١٦٣١ ألّف كتاباً متقناً في المدفعية، وذلك بالإسبانية التي لم يكن يتقن القراءة والكتابة إلا بها. ثم عرّب الكتاب صديق له أندلسي، فأنجز الترجمة سنة ١٠٤٨هـ/ ١٦٣٨م. ومن هذا الكتاب النفيس نسخ عدة بمصر ودول المغرب العربي، منها النسخة الأم في الرباط(١). وقد ظن بعض الباحثين أن الكتاب من تأليف إسبان، وأن الريس إبراهيم هو الذي عرّبه(٢)، وهذا غير صحيح. حيث المؤلف هو الريس إبراهيم. والمترجم هو أحمد بن قاسم الحجري، عمدة المترجمين والمثقفين في عصره، وله ترجمات وأعمال أخرى يأتي ذكرها في مقالة "ثقافة الموريسكيين العلمية من خلال كتاب الحجري" المنشورة بهذا الكتاب.

الاقتباس من الغرب:

الشائع لدى كثير من مؤرخي العلوم أن تعرف العرب على علوم الغرب لم يتم إلا عند قيام نابليون بحملته على مصر (١٧٩٨)، وأن الترجمات إلى العربية من الغرب لم تتم إلا في عهد محمد علي باشا في القرن التاسع عشر. إلا أن المخطوطات المتبقية لنا من الفترة التي ندرسها تشير إلى أن الترجمة عن لغات الغرب بدأت منذ القرن السادس عشر، وشملت علوم الفلك والطب بفروعها، والتقانة الحربية والجغرافية. وقد عقد مؤتمر بإستنبول حول الانتقال المبكر للتقانة الغربية إلى العالم الإسلامي، قدمت فيه البحوث المفصلة حول هذا الشأن(٣)، فنستعرض هنا نبذة مختصرة عما ورد فيه من معلومات تهمنا في هذا الموضوع.

(١) زكار، سهيل: المدفعية عند العرب، نشر دار الفكر ببيروت، ١٩٨٣، ص ٣٥٢-٣٨١ .
(٢) إحسان أغلي، أكمل الدين: "دخول العلوم الحديثة إلى العالم الإسلامي"، محاضرات الموسم الثقافي الرابع، نشر المجمع الثقافي، أبو ظبي، ١٩٨٨، ص ٢٢٩-٢٦٣ .
(٣) المرجع المذكور في الحاشية ٢ من الصفحة السابقة.

ففي مجال الفلك نجد كتباً مثل "سجنجل الأفلاك في غاية الإدراك" (السجنجل كلمة عربية تعني المرآة). ترجم في حدود الفترة بين عامي ١٦٦٠-١٦٦٤م، بعد نشره بالفرنسية في باريس بعشر سنوات. والمعرّب هو "تذكرة جي كوسه إبراهيم أفندي". وفي الفترة بين عامي ١٦٧٥-١٦٨٥م تمت ترجمة كتاب لاتيني بعنوان "نصرة الإسلام والسرور في تحرير أطلس مايور" Atlas Major. والمترجم هو أبو بكر بن بهرام بن عبد الله الحنفي الدمشقي.

ونقل هذان الكتابان وغيرهما إلى قراء العربية النظرية الجديدة التي خرج بها كوبرنيكس حول مركزية الشمس.

وفي مجال الطب نجد كتاب "الطب الجديد الكيميائي" لبراكلسوس Paracelsus يشق طريقه إلى قراء العربية عبر ترجمات الطبيب صالح بن نصر الله بن سلوم الحلبي (ت ١٦٧٠م). كما عرّبت كتب أخرى لهذا الطبيب نفسه من قبل صالح بن نصر الله وغيره، كما ترجمت كتبه إلى التركية العثمانية التي يغلب عليها المصطلحات العربية، وذلك من قبل أطباء عثمانيين مثل عمر سنان الإزنيقي وعمر شفائي (ت ١٧٤٢م).

وقد مرّ الطب بحالة من الركود الشديد في الولايات العثمانية. فمثلاً في مصر نجد أن البيمارستان المنصوري الكبير كان مزدهراً في دولة المماليك، تدهورت حالته في أيام العثمانيين، حتى بدأت النهضة الحديثة أيام أسرة محمد علي(١).

وفي تونس كذلك نجد الركود العلمي قد ساد بعد انتهاء دولة الحفصيين واستيلاء الإسبان على السواحل التونسية لمدة أربعين عاماً (٩٤٣/١٥٥٣ - ٩٨١/١٥٧٣). وبعد أن طردهم العثمانيون من السواحل التونسية عاد الركود العلمي، بسبب انشغال العثمانيين بالجهاد، مع عدم الاهتمام بالولايات. فكان الركود متصلاً من القرن العاشر إلى القرن الثاني عشر الهجري. وبدأت الدولة الحسينية (دولة البايات) سنة ١١١٧/١٧٠٥، فدخلت في تونس علوم الطب الحديثة، وتعادل مستواه مع بقية العالم المتمدن، وذلك لمدة بسيطة، انتهت بضعف هذه الدولة ودخولها في

(١) عيسى، أحمد: تاريخ البيمارستانات في الإسلام، نشر جمعية التمدن الإسلامي بدمشق، ١٩٣٩، طبعة مصورة ببيروت، ١٩٨١، ص ٨٣-١٧١ .

حماية فرنسا(١).

ولهذا فإن حديثنا عن تاريخ الطب في هذا العهد يقتصر على الإشارة إلى المراجع التي تناولت تراجم أطباء ذلك العصر(٢)، (٣)، (٤). وبعضهم كان مبرزاً في مجال الأدوية، مثل داود الأنطاكي. وبعضهم ترك لنا معجمات في مصطلحات طبية تعتبر من المراجع التراثية العلمية، مثل "قاموس الأطباء" لمدين القوصوني، و"بحر الجواهر" للهروي.

وقد ترجمت كتب في علوم أخرى إلى العربية والتركية العثمانية والفارسية. ومن ضمن الكتب المعرّبة كتاب "هداية المهتدي"، في الهندسة والمساحة والتقانة الحربية، تعريب عثمان بن عبد المنان(٥)، المترجم بديوان بلغراد سنة ١١٩٣هـ/ ١٧٧٩م.

الخاتمة:

يتضح لنا مما سبق أن العقلية العربية والإسلامية الناطقة بالعربية لم تتوقف أبداً عن العطاء، حتى في الفترة الحالكة التي كنا نظن أنها فترة ركود ويبوس. فالنشاط الذي استعرضناه، والوثائق والكتب التي أشرنا إليها، تبين أن علماء التقانة العرب والمسلمين اعتبروا أنفسهم متفوقين على الأوربيين. ومن ذلك عبارات ابن ماجد التي سبق إيرادها حول مقارنة علوم الملاحة في المحيط الهندي بتلك التي سادت في البحر المتوسط. كذلك مرّ بنا تحدي المهندس المعماري سنان عملياً حين قرر بناء قبة أكبر من قبة أياصوفيا ليثبت تفوّق المسلمين.

هذه الأدلة - وغيرها مما سيلي في البحوث الأخرى المنشورة في هذا الكتاب -

---

(١) بن ميلاد، أحمد، تاريخ الطب العربي التونسي، لطبعة الأولى، ١٩٨٠، تونس، الطبعة الثانية، نشر دار الغرب الإسلامي ببيروت، ١٩٩٩، ص ٢٢ .

(٢) أحمد بن ميلاد، المرجع السابق .

(٣) عيسى، أحمد: معجم الأطباء، نشر جامعة فؤاد الأول بالقاهرة، ١٩٤٢ .

(٤) السامرائي، كمال: مختصر تاريخ الطب العربي، نشر وزارة الثقافة والإعلام ببغداد، ج١ و٢، ١٩٨٤- ١٩٨٥,

(5) SESEN, Ramadan, "The Translator of the Belegrade Council Osman b. Abdulmennan and His Place in Translation", in Transfer of Modern Science and Technology to the Muslim World, Research Center for Islamic History Art & Culture, Istanbul, 1992, pp. 372- 383 .

تدل على تساوي التقدم العلمي في بداية الفترة التي درسناها بين المسلمين والأوربيين. وبالإضافة إلى ذلك فقد ذكر الباحثون أن مرصد تقي الدين كان متفوقاً في أجهزته العلمية على مرصد تيخو براهي Tycho Brahe الفلكي الأوربي الشهير[1]. بل نجد أن المسلمين تفوقوا على الأوربيين في بعض المجالات، مثل استخدامهم طاقة البخار في الحياة اليومية (كان المهندس الإسكندري هيرون قبل الإسلام ذكر استعمال البخار لتوليد طاقة حركية، ولكن أقواله ظلت حبيسة الكتب حتى عهد تقي الدين السابق ذكره) وفي مجال علوم الملاحة المتطورة لدى بحارة المحيط الهندي. ولو صح القول بأن اختراع الناظور يرجع إلى ابن العنز لكان هذا تفوقاً علمياً.

غير أن هناك عوامل قوية أعاقت المسيرة العلمية عند المسلمين في ذلك العصر. وفيما يلي بعض تلك الأسباب:

١- تسلط الغزاة وقراصنتهم، كما حدث في حالة الملاحة في المحيط الهندي. إذ قُضي على الملاحة العربية والشرقية عموماً بواسطة قراصنة البرتغاليين.

٢- الضعف السياسي، أي عدم الاستقرار الأمني، وخاصة في الأقاليم البعيدة عن مركز الدولة الإسلامية، مثل شمال أفريقية. هذا مع عدم اهتمام العثمانيين اهتماماً كافياً بشئون الولايات، فيما عدا بعض الاهتمام بالحرمين الشريفين.

٣- عدم عناية الدولة العثمانية بتشجيع العلوم والمدنية. فقد كانت دولة منشغلة بالجهاد، لا تظهر ميلاً إلى علوم الغرب. بل ظل العلم الطبيعي محارباً في بعض الأحيان من قبل الفقهاء. ولذلك ظهرت دعوات إصلاح في آخر الفترة التي ندرسها. فالشيخ حمدان خواجة الجزائري ألّف سنة ١٢٥٢هـ رسالة يدعو فيها إلى الأخذ بأسباب الوقاية الصحية والنظافة في الشوارع لتوقي الأوبئة، وذلك بعد أن لاحظ شعور التواكل عند متزمتي الفقهاء[2]. وكذلك قدّم إبراهيم متفرقة سنة ١١٣٩/١٧٢٦ عريضة طويلة يطلب فيها فتوى تجيز إنشاء مطبعة. وذلك بعد ٢٥٠ عاماً على اختراع الطباعة بأوربا ..!!

(١) Sayili المرجع السابق ذكره في الهامش ١٦ من هذا البحث، ص ٣٠٠، ٢٧٤-٢٧٧.

(٢) حمدان خواجة، إتحاف المنصفين والأدباء في الاحتراز من الوباء، تحقيق محمد بن عبد الكريم، نشر الشركة الوطنية للنشر والتوزيع بالجزائر، ١٩٦٨ . نشرت الرسالة عن نسخة بخط المؤلف بباريس. ومنها نسخة أخرى بخط المؤلف أيضاً في جامعة إستنبول.

وقد مرّ بنا أن مرصد تقي الدين بإستنبول تم هدمه بعد مدة وجيزة من بنائه نتيجة لتدخل علماء الدين. وكان يمكن بانفتاح العلماء الفلكيين فيه على العلوم المختلفة في الشرق والغرب أن يكون نواة لنهضة علمية مبكرة. وسيمر بنا في بحث "الفلك العربي بعد القرن السادس الهجرى (١٢م)" بهذا الكتاب أن الفلك العربي في الفترة القريبة من زمن مرصد إستنبول، أي القرنين التاسع والعاشر الهجريين (١٥ و١٦م) كان يعيش قمة ازدهاره. وكذلك كانت النهضة الأوربية قد بدأت.

وإذا كان بعض الباحثين المتحمسين للدولة العثمانية قالوا بأن علماء الدين في تلك الدولة لم يكونوا وراء الركود العلمي[1]، فإننا نرد على هذا الرأي بالأسطر السابقة.

٤- عدم وجود مؤسسات علمية أو حكومية ترعى النهضة والإبداع. وهذا السبب متفرع عن السبب السابق. ولهذا كانت الترجمات ونتائج الإبداع التي مرت بنا تعبّر عن حالات فردية، لم تجد رعاية مؤسسة رسمية، بل حوربت وقُضي عليها في كثير من الأحيان. وغير خاف عمن قرؤوا تاريخ احتلال العثمانيين لمصر أن السلطان سليم أفرغ القاهرة من العلماء البارزين والمهندسين والحرفيين المهرة، ونقلهم جميعاً إلى إستنبول[2].

(١) إحسان أغلي، أكمل الدين: "دخول العلوم الحديثة إلى العالم الإسلامي"، المرجع السابق في الحاشية ٢٦.

(٢) ابن إياس، محمد بن أحمد: بدائع الزهور في وقائع الدهور، تحقيق محمد مصطفى، نشر جمعية المستشرقين الألمانية ببيروت والهيئة المصرية العامة للكتاب، الطبعة الثالثة، ١٩٨٤، ج٥ ص ١٧٨-١٧٩، ١٨٢، ١٨٦، ١٨٨، ٢٠٧، ٢٢٨-٢٣٢.

القمباص والخرائط البحرية العربية(*)

تطرق رائد علم الملاحة وعلوم البحار أحمد بن ماجد (نحو ٨٢٥-٩٠٦هـ/ ١٤٢١-١٥٠٠م) إلى الفرق بين الملاحة في البحر الأبيض المتوسط وفي المحيط الهندي قائلاً: "والجاه اسم فارسي معرب، ويسمى عند أهل الديار المصرية السميا؛ لأن لهم اصطلاحاً غير اصطلاح ركاب البحر الكبير. ولهم قنباص، ولهم فيه خطوط وصفة أميال. وأخنانهم ثمانية رؤوس، الزوج بينهما ثمانٍ، جملتها ستة عشر اسماً للنجوم باللغة المصرية والمغربية. وهي لباج وشلوق وبراني وجرج وسميا وقبلة وشرق وغرب. فهذه ثمانية، وبيوت الزوج ثمانٍ، جملتهن ستة عشر فقط".

"ونحن أخناننا اثنان وثلاثون خناً. ولنا ترفات وأزوام وقياسات لا يقدرون عليها وليس هي عندهم. ولا يقدرون أن يحملوا دركنا. ونحن نحمل دركهم وندرك معرفتهم، ونسافر بمراكبهم، لأن البحر الهندي هو متعلق بالبحر المحيط، وله علم في الكتب وقياس. وعلمهم ليس له قياس ولا علم ولا كتاب، إلا في قنباص وعدة أميال، ليس له قيد".

"ونحن يسهل علينا أن نسافر بمراكبهم في بحورهم. وقد كابرَنا بعض منهم في ذلك حتى طلعوا عندنا. فأقروا لنا بالمعرفة في البحر وعلومه، والحكم على النجوم في أدوية البحر، ومعرفة قطع المركب طولاً وعرضاً؛ لأن طولنا وعرضنا له قيود في بيت الإبرة، وهي الحقة والقياس. وليس عندهم قيد سوى الحقة يهتدون بها في القطع على صدر المركب. وليس عندهم قياس يهتدون به في الميل يميناً وشمالاً. فبهذا أقروا لنا بالمعرفة في البحر والدلالة"(١).

(*) بحث نشر ضمن سلسلة "رسائل جغرافية"، العدد ١٩٩، رجب ١٤١٧هـ ديسمبر ١٩٩٦م، نشر قسم الجغرافيا بجامعة الكويت، والجمعية الجغرافية الكويتية.

(١) أحمد بن ماجد، الفوائد في أصول البحر والقواعد، تحقيق إبراهيم خوري وعزت حسن، نشر مجمع=

هذا النص لابن ماجد يجعلنا نتساءل عن الفروق بين علم الملاحة في المحيط الهندي وتلك التي سادت في البحر الأبيض المتوسط على عهد ابن ماجد. فما هو القنباص؟ وما نظرية ابن ماجد وزملائه؟ وما النظرية التي سادت البحر الأبيض المتوسط؟ وما الفروق بينهما؟ هذه هي الأسئلة التي يحاول هذا البحث الإجابة عنها، بعد استعراض سريع لعلوم البحر والملاحة قبل ابن ماجد.

١- علوم البحار والملاحة عند العرب قبل ابن ماجد:

كانت الملاحة بين جزيرة العرب والهند مزدهرة منذ الألف الثاني قبل الميلاد[(١)]. وأقدم زورق عابر للمحيطات صنع من القصب في نحو عام ٢٣٠٠ ق.م، عثر عليه فوق الساحل العماني سنة ١٩٩٤ في مكان بعد ٢٠٠ كيلو متراً جنوب شرق مسقط. وقد عثر عليه باحثون من المعهد القومي الفرنسي للأبحاث العلمية CNKS وقسم الآثار في جامعة نابولي بإيطاليا. ويبلغ طوله ٢٠ متراً[(٢)].

وعندما جاءت دولة الإسلام استمر الاتصال التجاري ببلاد الشرق الأقصى والهند طوال قرون امتدت حتى بداية الاستعمار الأوربي، باستثناء فترات بسيطة انقطعت فيها الملاحة عن بعض الموانئ لوجود قلاقل أمنية وسياسية بها. ومع تطور العلوم واتصال العرب المسلمين بغيرهم من الأمم وأخذهم عنهم نجد أن الآلات الفلكية كالأسطرلاب والربع المجيب وبيت الإبرة (البوصلة) من الآلات المستعملة. ونجد كذلك مؤلفات خاصة بالربابنة هي كتب الإرشادات البحرية التي كانت تسمى رهمانجات (مفردها رهمانج، وهي مأخوذة من اللفظ الفارسي "راه نامه" أي كتاب الطريق).

فابن ماجد مثلاً يشير إلى ثلاثة من الربابين الذي ألفوا في علوم البحار والملاحة. فأشار إلى أنه نبغ في العصر العباسي ثلاثة رجال مشهورين هم محمد بن

= اللغة العربية بدمشق، ١٩٧١، ونشره مركز الدراسات والوثائق برأس الخيمة، ١٩٨٩، ص ١١٣-١١٥ من طبعة دمشق، وص ٩١-٩٢ من طبعة رأس الخيمة.

(١) إيغور تيموفيف: "ابن ماجد في أعمال المستشرقين السوفيات"، الندوة العلمية لإحياء تراث ابن ماجد، الشارقة، ١٩٨٩، ج٢ ص ١٢.

(٢) إيلي سعادة: "صناعة السفن وحركة الملاحة في وادي الرافدين"، صحيفة الحياة، العدد ١١١٦٨، ١٩٩٣/٩/١١، ص١٧.

شاذان وسهيل بن أبان وليث بن كهلان ، كل واحد منهم ألف كتاباً في الملاحة أو رهمانجاً. وقد شاهد ابن ماجد نسخة من تأليف ابن كهلان بخط حفيده، مؤرخة سنة ٥٨٠هـ. وذكر ابن ماجد كذلك من المؤلفين في علم البحر أحمد بن تبرويه وخواشير بن يوسف الأركي الذي كان يسافر إلى الهند سنة ٤٠٠هـ أو حولها. ومن مؤلفات ابن تبرويه وخواشير أخذ الربابين الثلاثة المذكورون(١).

وقد روى المقدسي (٣٣٦-٣٨٠هـ/٩٤٧-٩٩٠م) أنه سافر في البحر حول الجزيرة العربية نحو ألفي فرسخ (نحو ١٢ ألف كيلو متراً). وشاهد فيه الربابين يستعملون دفاتر يتدارسونها ويعولون عليها ويعملون بما فيها. وقد رأى المقدسي اختلاف الناس في رسم المحيط الهندي، حيث رسمه البعض على هيئة الطيلسان، والبعض الآخر رسمه على هيئة طير. وكان كل واحد من راسمي الخرائط لا يطابق رسمه الآخر، فسأل عن ذلك شيخ التجار البحريين في عدن علي بن أبي حازم الذي كانت مراكبه تسافر من تلك المدينة إلى البلاد القاصية. فرسم له البحر على الرمل بدون أن يجعله على هيئة طيلسان أو طير، ولكنه كان رسماً دقيقاً أوضح فيه تفاصيل الشعاب المتعرجة الداخلة في البر كالألسن(٢).

فنرى من أقوال المقدسي هذه أن كتب الإرشادات البحرية كانت معروفة في القرن الرابع الهجري (١٠م)، وأن البحارة يعرفون رسم الخرائط بأدق مما رسمها الجغرافيون. ويوافق هذه رأي المسعودي (ت ٣٤٦هـ/٩٥٧م) الذي قال: "ووجدت نواخذة بحر الصين والهند والسند والزنج واليمن والقلزم والحبشة من السيرافيين والعمانيين يخبرون عن البحر الحبشي في أغلب الأمور على خلاف ما ذكرته الفلاسفة وغيرهم ممن حكينا عنهم المقادير والمساحة، وأن ذلك لا غاية له. وفي مواضع منه شاهدت أرباب المراكب في البحر الرومي من الحربية والعمالة ـ وهم النواتي ـ وأصحاب الرحل والرؤساء ومن يلي تدبير المراكب والحرب فيهم، مثل لاوي المكنى بأبي حرب غلام زراقة صاحب طرابلس الشام من ساحل دمشق، وذلك بعد

(١) ابن ماجد، المصدر السابق ذكره، ص ٢٤-٢٥ ط رأس الخيمة.

(٢) المقدسي، محمد بن أحمد (ت ٣٨٠/٩٩٠): أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم، تحقيق محمد مخزوم، نشر دار إحياء التراث العربي ببيروت، ١٩٨٧، ص ٢٤-٢٥.

الثلاثمائة، يعظمون طول البحر الرومي وعرضه وكثرة خلجانه وتشعبه. وعلى هذا وجدت عبد الله بن وزير صاحب مدينة جبلة من ساحل حمص من أرض الشام. ولم يبق في هذا الوقت، وهو سنة اثنتين وثلاثين وثلاثمائة، أبصر منه في البحر الرومي ولا أسنّ منه. وليس في من يركبه (أي البحر الرومي) من أصحاب المراكب الحربية والعمالة إلا وهو منقاد إلى قوله، ويقر له بالبصر والحذق، مع ما هو عليه من الديانة والجهاد القديم فيها"(١).

فنرى من نص المسعودي أنه يميز ربابين المحيط الهندي عن ربابين البحر الأبيض المتوسط، وكأنه يوحي بتميز أساليبهم عن بعضها منذ القرن الرابع الهجري (١٠م). ونرى كذلك أن معلومات البحارة في كلا البحرين اختلفت عن معلومات "الفلاسفة" أي علماء الطبيعيات والجغرافية في ذلك العهد.

وورد ذكر الرهمانجات ـ ربما لأول مرة بهذا اللفظ ـ عند الشاعر الفارسي نظامي في ملحمته "إسكندرنامه" نحو عام ٥٧٨هـ/ ١١٩١م. وكذلك عند ابن المجاور (٦٠١-٦٩٠هـ/ ١٢٠٥-١٢٩١م) الذي قال: "قد ذكر مؤلف كتاب الرهمانج أنه إذا شاهد مسافر في البحر سبعة طيور في لجج البحار يعلم أنه مقابل جزيرة سقطرى"(٢)، (٣).

ونجد في الكتب المؤلفة حول قصص عجائب البحر والرحلات البحرية شيئاً من المعلومات والأساليب العلمية والمصطلحات التي اعتمدها البحارة. ومن هذه الكتب "أخبار الصين والهند"، ألّف القسم الأول منه التاجر سليمان سنة ٢٣٧هـ/ ٨٥١م. والقسم الآخر ألّفه أبو زيد السيرافي بين عامي ٢٦٤-٢٧٢هـ(٤). ومن هذه الكتب أيضاً "عجائب الهند" للنوخذة (الربان) بُزرگ (Buzurg) بن شهريار الهرمزي، تم

(١) المسعودي، علي بن الحسين (ت ٣٤٦هـ): مروج الذهب ومعادن الجوهر، نشرة محققة بفهارس من إعداد يوسف داغر، بيروت: دار الأندلس، ط٢، ١٩٧٣، ج١ ص١٤٦.

(٢) كراتشكوفسكي، إغناطيوس: تاريخ الأدب الجغرافي العربي، صدر بالروسية سنة ١٩٥٧، تعريب صلاح الدين عثمان هاشم، التحرير الثاني، بيروت: دار الغرب الإسلامي، ١٩٨٧، ص ٦١٤.

(٣) ابن المجاور، يوسف بن يعقوب (ت ٦٩٠/١٢٩١): صفة بلاد اليمن ومكة وبعض الحجاز المسماة تاريخ المستبصر، تحقيق أوسكر لوفكرن، ليدن (هولندا): برل للنشر، ١٩٥١، ص٢٦٧.

(٤) سليمان التاجر وأبو زيد السيرافي (القرن ٣هـ/٩م)، أخبار الصين والهند، تحقيق إبراهيم خوري، بيروت: دائرة المعارف الهندية، ١٩٩١، ص ٨-٩.

تأليفه بعيد عام ٣٤٢هـ/ ٩٥٣م، باعتبار تواريخ القصص المؤرخة فيه، حيث آخر تاريخ لتلك القصص هو سنة ٣٤٢هـ. وذكر باحثون آخرون تقديرات أخرى. فقال محمد سعيد الطريحي بأنه ألّف في نحو عام ٣٣٩/ ٩٥٠[١] (وهذا خطأ). وقال تبتز بأنه ألّف عام ١٠٠٠م[٢].

هذا عن ملاحي المحيط الهندي. أما في البحر الأبيض المتوسط والمحيط الأطلسي فنجد اسمين ذكرهما المسعودي في نصه السابق. نضيف إليهما الرحالة البحري ابن فاطمة في نحو القرن السادس أو السابع الهجري (١٢/١٣م)، ويظن أنه من أهل غرب أفريقيا[٣]. ولكن لا نعرف كثيراً عن تفاصيل حياته، سوى أنه قدم إلينا كمية وافرة من المعلومات حول سواحل أفريقيا، حسب ما نقله ابن سعيد المغربي[٤]، [٥]. وقد دار بن فاطمة هذا حول القارة حتى وصل إلى مدغشقر التي وصف سكانها وصف عالم محيط بأحوالها[٦]. وقد وصف بعض الجزر القريبة من السواحل والخلجان الضحلة التي لا تسلكها السفن الكبيرة، وذلك بمنطقة غرب أفريقيا التي تسمى بلاد السنغال حالياً[٧]. وتمثل كشوفه في سواحل أفريقيا ووسطها فتحاً جديداً في الجغرافيا، فقد كانت معلومات مجهولة لدى الأوربيين إلى مائتي عام بعده[٨].

وقد أشار الرحالة البرتغالي بيرو دا كوفيلها P. Da Covilha في رسالة كتبها

---

(١) محمد سعيد الطريحي، مقدمة تحقيقه لكتاب عجائب الهند لبزرگ بن شهريار الرامهرمزي، بيروت: دائرة المعارف الهندية، ١٩٨٧، ص ٧.

(2) Tibbetts, G. R. Arab Navigation in the Indian Ocean before the Coming of the Portugese, London: The Royal Asiatic Society, 1981, p. 2.

(٣) مؤنس: حسين: تاريخ الجغرافية والجغرافيين في الأندلس، التحرير الثاني، تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، ١٩٨٦، ص ٢٧٧-٢٧٨.

(٤) ابن سعيد المغربي، علي بن موسى (ت ٦٨٥/١٢٨٦): كتاب الجغرافيا، تحقيق إسماعيل العربي، بيروت: المكتب التجاري، دار الآفاق الجديدة، ١٩٧٠.

(٥) ابن سعيد المغربي، علي بن موسى (ت ٦٨٥/١٢٨٦): بسط الأرض في الطول والعرض، تحقيق خوان برنيت، تطوان: معهد مولاي الحسن، ١٩٥٨.

(٦) كراتشكوفسكي، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٤)، ص ٣٨٧.

(٧) ابن سعيد المغربي، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٤ السابقة)، ص ٩٠-٩١، ١١١-١١٢.

(8) Lunde, P. "Voyages of the Mind", Aramco World, vol. 43, no. 3 (May-June 1992), p. 4.

من القاهرة إلى الملك خوان الثاني سنة ١٤٨٧م إلى أن العرب يعرفون رأس الرجاء الصالح معرفة جيدة(١). وهذا قبل أن يعرفه الغربيون الذين لم يعرفوه إلا بعد رحلات بارثليمو دياز وفاسكو دا كاما في السنوات التي تلت الرسالة المذكورة.

٢- القمباص في البحر الأبيض المتوسط:

في دور الكتب والأرشيف بأوربا والشرق الأوسط وأميركا نجد عشرات من الخرائط البحرية المخطوطة لها سمات مميزة. وتشترك جميعها في كونها توضح شواطئ البحر الأبيض المتوسط والبحار القريبة منه والمتصلة به. وقد رسم أكثرها على الجلد، وعليها كتابات باللغات التي سادت المتوسط، أي القشتالية Catalan والإيطالية واليونانية والتركية والعربية. الأمر الذي يدل بوضوح على أنها استعملت من قبل ربابين هذه الشعوب في الفترة التي رسمت فيها، أي بين عامي ١٣٠٠ – ١٦٠٠م.

تمتاز هذه الخرائط بالخصائص التالية:

١- تحتوي على التفاصيل الدقيقة لأسماء الشواطئ. فهي تحدد كل راس وخليج وترسم كل ميناء، وتحدد كل مسافة واتجاه على المتوسط والبحار المتصلة به بدقة متناهية. فهي تمتاز على الخرائط الأخرى المعاصرة لها بالدقة والضبط.

٢- تستعمل رموزاً طورت بعناية من أجل هذه الخرائط. وتستعمل الألوان لتحديد الاتجاهات بدقة، كما سيمر بنا عند وصف هذه الخرائط من قبل المؤرخ والجغرافي العربي ابن فضل الله العمري.

٣- لم تتغير طوال فترة الثلاثمائة عام التي سادت فيها.

فكأن راسمي هذه الخرائط في كل المواني استخدموا شكلاً قياسياً واحداً على هيئة قالب أو نسخة أساسية. وكان ذلك الشكل الأساسي قد اكتمل تطوره بحلول العام ١٣٠٠م، وتم اتباع منهجه طوال القرون الثلاثة التي تلت(٢).

وقد درس الباحثون تاريخ نشأة هذه الخرائط . فقيل بأنها نشأت بعد استعمال

---

(١) إسماعيل العربي، تقديمه لكتاب ابن سعيد المغربي (السابق ذكره في الحاشية ٤ ص ٣٥)، ص ٧٢.

(2) Brice, W. C. "Compasses, Compassi and Kanabis", Journal of Semetic Studies, vol. 29 (1984), pp. 169-178.

البوصلة البحرية من قبل ربابين البحر المتوسط. ودليلهم على ذلك هو أن الاتجاهات المرسومة على هذه الخرائط تعتمد الشمال المغناطيسي الذي تحدده البوصلة، بدلاً من الشمال الجغرافي الحقيقي للأرض. وفضلاً على ذلك فإن خطوط الاتجاهات ما كان يمكن رسمها أصلاً إلا بعد معرفة الاتجاهات الجغرافية. وقيل أيضاً إنها نشأت قبل التعرف على البوصلة. وإنما كانت ترسم بالفرجار الذي يسمى كومباس Compass في اللغات الأوربية (كما تسمى البوصلة حاليا بهذا الاسم نفسه بالإنكليزية)[1].

وقد سميت هذه الخرائط في العصر الحديث بخرائط البورتولانو؛ وذلك لأنها استعملت مع كتب الإرشادات البحرية التي كانت تسمى بورتولاني Portolani (أي خطوط الموانئ). وكان لهذه الكتب اسم آخر هو Compassi del Mare أي فرجار البحر أو المؤشر على البحر. وكانت هذه الكتب عبارة عن قوائم للمواني بالترتيب حول شواطئ البحر المتوسط، مع توضيح المسافات بين كل ميناء والذي يليه، مع إضافة بعض المعلومات التي تهم الربابنة[2].

وبخلاف تسمية العصر الحديث كانت الخرائط البرورتولانو أسماء أخرى في عصرها الذي نتحدث عنه (١٣٠٠-١٦٠٠م). فكانت عند الأوربيين تعرف بأسماء مثل خارطة Carta أو جدول Tabula وفي القرن التاسع عشر سميت عند بعض الباحثين الأوربيين باسم خرائط الكمباس (Compasskarte بالألمانية وCompass Charts بالإنكليزية)[3]. أما المصادر العربية المعاصرة لها فاتفقت على تسميتها بكلمة "القمباص" أو "القنباص" أو "الكنباس" على اختلاف المصادر. فنذكر هنا المصادر التي تحدثت عن هذه الخرائط:

١- ابن فضل الله العمري (٧٠٠-٧٤٩هـ/١٣٠١-١٣٤٩م) تحدث عنها بالتفصيل في كتابه الموسوعي الضخم "مسالك الأبصار في ممالك الأمصار". ونورد نصه كاملاً بملحق في آخر هذا البحث. وفي ذلك النص المهم نرى النتائج التالية:

أ- فهم العرب واستيعابهم لتفاصيل خرائط الكمباس منذ السنوات الأولى

(١) برايس، المرجع السابق في الحاشية السابقة.

(٢) برايس، المرجع السابق.

(٣) برايس، المرجع السابق.

لانتشارها في سواحل البحر الأبيض المتوسط. ويلاحظ قول العمري في النص بأنه تأمل عددا من "القنابيص"، وفي هذا دليل على وفرتها حوله.

ب- التفاصيل الفنية لرسم خرائط الكمباس باستعمال الألوان، وتخصيص كل لون لمجموعة محددة من الخطوط.

جـ - اعتراف العمري في آخر النص بأنه لم يجد أحداً يشرح له نظرية الملاحة في المحيط الهندي، وبالتالي عدم فهمه واستيعابه لها.

وسنرى خلال هذا البحث أن كثيراً من الباحثين المعاصرين لم يطلع على نص ابن فضل الله العمري. حيث إن كتابه لا يزال مخطوطاً حتى تاريخ كتابة هذا البحث.

٢- ابن خلدون (٧٣٢-٨٠٨هـ/١٣٣٢-١٤٠٦م) تحدث عن القمباص في حديثه عن جزر الكناري التي قال عنها إنه لم يتم رسمها على خارطة دقيقة للبحارة، بعكس البحر الأبيض المتوسط الذي حددت جميع شواطئه بدقة على خرائط القمباص. ونص كلامه: "والبلاد التي في حافات البحر الرومي وفي عدوته مكتوبة كلها في صحيفة، على شكل ما هي عليه في الوجود، وفي وضعها في سواحل البحر على ترتيبها. ومهاب الرياح وممراتها على اختلافها مرسوم معها في تلك الصحيفة ويسمنوها الكنباص، وعليها يعتمدون في أسفارهم. وهذا كله مفقود في البحر المحيط (أي الأطلسي)"(١).

٣- وتحدث ابن ماجد عن القمباص في النص الذي أوردناه بأول هذا البحث.

٤- وتحدث أبو الحسن التمكروتي (أو التمجروتي بالجيم المصرية) في رحلته التي قام بها بين عامي ٩٩٧-٩٩٩هـ (١٥٨٨-١٥٩٠م) عن خرائط القمباص، قائلاً إنه شاهد عند رايس السفينة "مصوراً فيه صورة البحر، في رق مكتوب. على جانبي البحر جميع البلاد، وفي وسطه الجزر. يعرف بذلك أنواع الرياح، وما قطعته السفينة من مسافة في البحر، وما بقي بتقدير الأميال، يسمونه القمباص"(٢).

---

(١) ابن خلدون، (ت ١٤٠٦/٨٠٨): مقدمة ابن خلدون، بيروت: دار الكتاب اللبناني، ط٣، ١٩٦٧، ص ٩١-٩٢.

(٢) عبد القادر زمامة، "مع أبي الحسن التمكروتي في رحلته إلى القسطنطينية"، مجلة المعهد المصري للدراسات الإسلامية بمدريد، المجلد٢٢، ص ١٢٧-١٣٦. وقد نشرت رحلة التمكروتي "النفحة المسكية في السفارة التركية"، بتحقيق عبد اللطيف الشاذلي، الرباط: المطبعة الملكية، ٢٠٠٢، ص ١٣٩.

٥- وورد لفظ الكنباص والكنابيص ـ بمعنى خارطة وخوارط بحرية ـ في إحدى خرائط البورتولانو العربية التي سنستعرضها في أسطر تالية، وهي خارطة العالم المؤرخة سنة ٩٨٧هـ/١٥٧٩م لأحمد الشرفي الصفاقصي(١)، (٢).

وقد بيّن برايس أن لفظة كمباس Compass أتت من الفرجار وليس من البوصلة. حيث لم تكن البوصلة تسمى في أيام ابن خلدون (الذي أتم تأليف كتابه سنة ٨٠٧/١٤٠٤) بلفظ كمباس كما تسمى حالياً عند الأوربيين. بل كانو يسمونها بلفظ "بوصلة" Bussola ومغنطيس وإبرة وغير ذلك. وأول مرة أطلق فيها لفظ Compass على البوصلة يتراوح بين عامي ١٤٢٢ و ١٥١٥م.

ولكن استعمال البوصلة لرسم تلك الخرائط كان شائعاً ، بدليل اعتماد الشمال المغنطيسي بدلاً من الشمال الجغرافي كما أسلفنا(٣). هنا نلاحظ على برايس أنه يعتبر نص ابن خلدون أقدم النصوص التي ذكرت "القمباص"، وهذا دليل على عدم اطلاعه على نص ابن فضل الله العمري.

ثم أطلق لفظ كمباس على إحداثيات الخرائط البورتولانية، وهي وردات الرياح أو الخطوط الشعاعية المنطلقة من نقاط مركزية كما في الشكلين (٢،١) و (٢،٢). وهي التي ورد وصفها وكيفية رسمها في نص ابن فضل الله العمري المنشور بآخر هذا البحث.

إذن لفظة كمباس أطلقت على الفرجار، ثم على إحداثيات خرائط البوروتولانو، ثم اختصاراً على تلك الخرائط نفسها. فبدلاً من قول "خارطة كمباس" كانوا يقولون "كمباس" اختصاراً. وبعض الباحثين قال بأنها أطلقت على البوصلة، ثم على إحداثيات الخرائط البوروتولانية، ثم على تلك الخرائط نفسها. ولكن كما رأينا فقد أثبت برايس وباحثون آخرون أن البوصلة لم تكن لها علاقة بتسمية هذه الخرائط عند نشأتها.

وفي عصرنا الحالي نجد العديد من الباحثين يقرأ النصوص العربية التي

(١) برايس، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٦)، ص ١٧٢-١٧٣.

(2) Soucek, Svat; "Islamic Charting in the Mediterranean" in Cartography in the Traditional Islamic and South Asian Societies, Univ of Chicago Press, 1992, pp. 263-292, esp. p. 286.

(٣) برايس، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٦)، ص ١٧٤.

تتحدث عن خرائط الكمباس، فيسارع بتفسير الكلمة على أنها تعني البوصلة، ولو دقق أحدهم في النص الذي يحاول تفسيره لرأى المعنى واضحاً أمامه.

١- فمن هؤلاء كراتشكوفسكي المعروف بسعة اطلاعه العلمي واللغوي. نجده يقول في حديثه عن كتاب ابن فضل الله العمري: "أما الباب الثالث ففي البحار وكل ما يتعلق بها.. وهنا يرد ذكر "القنباص"، معرب كومباس Compass وهو البوصلة"(١).

وفي موضع آخر يقول عن أبي الحسن التمكروتي السابق ذكره: "وقد عرّفته الرحلات البحرية بالبوصلة Compass أي بيت الإبرة، وبالخارطات الجغرافية. وهو يقول في صدد هذا: ("يورد نص التمكروتي السابق حول مصور البحر المسمى بالقمباص، ثم يقول معلقاً: "والسهو الأخير الذي وقع فيه التمكروتي) (أي يفترض أنه خلط بين الخارطة البحرية والبوصلة) يبين بصورة جلية كم كان البحر والمصطلحات البحرية أمراً غريباً على مؤلفنا"(٢). وتعقيباً على هذا أقول: إن كراتشكوفسكي هو الذي كان غريباً وبعيداً عن فهم لفظ قمباص في نص التمكروتي.

٢- ومن هؤلاء مقبول أحمد الذي تولى كتابة مادة "ابن ماجد" في دائرة المعارف الإسلامية (الطبعة الجديدة) فقال:

اعتبر ابن ماجد أن البوصلة compass التي استعملها العرب للملاحة في المحيط الهندي متفوقة كثيراً على تلك التي استعملها المصريون والمغاربة أو أهل شمال أفريقيا. وذلك لأن بوصلة الأولين قسمت إلى اثنين وثلاثين قسماً، بينما التي استعملها الآخرون كان ستة عشر قسماً فقط. وإضافة إلى هذا فإن الآخرين لم يعرفوا إلا استعمال البوصلة فقط، ولم يكن باستطاعتهم قيادة سفن العرب. بينما يقول ابن ماجد بأن في استطاعتنا قيادة سفنهم(٣).

He considered the compass used by the Arabs for navigation in the Indian Ocean much superior to the one used by the Egyptians and the Maghribis (North Africans) for the compass of the former was divided into only sixteen. Moreover, the latter only knew the use of compass and were not capable of using the Arab boats, whereas "we could easily navigate their boats".

(١) كراتشكوفسكي، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٤)، ص ١٤٥.

(٢) كراتشكوفسكي، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٤)، ص ٥٠٣-٥٠٤.

(3) Maqbul Ahmad, S. "Ibn Majid", The Encyclopaedia of Islam, vol. 3 (1971), pp. 856-859.

هذا هو تفسيره بالإنكليزية لنص ابن ماجد الذي مرّ بنا بأول هذا البحث. وهو تفسير من الباحث غير مقبول!

وما مرّ بنا هو مثالان للباحثين الذين يتم تداول كتبهم على المستوى العالمي، وقد أخطؤوا في تفسير كلمة قمباص على أنها بوصلة. ونذكر هنا مراجع أخرى وقعت في الخطأ نفسه:

١-حسن صالح شهاب في كتابه "فن الملاحة عند العرب"(١).

٢- طارق نافع الحمداني في بحث له في ندوة عن ابن ماجد(٢).

٣- إبراهيم خوري في بحثه عن ابن ماجد(٣).

ولكن وجد بين الباحثين من أصاب المعنى الصحيح أو قريباً منه، فذكر أنور عبد العليم أن الكلمة تعني نوعاً من خرائط البورتولان(٤)، (٥). وذكر تبتز أنها تعني الخطوط الشعاعية التي تصدر من مركز دائرة البوصلة لتكوّن ما يسمى بوردة الرياح، وهي الخطوط التي رسمت بها الخرائط الملاحية الأوربية على حد قوله(٦). وهو معنى قريب أو مطابق لما ذكرناه قبل قليل من أن الكلمة تعني إحداثيات خرائط البورتولانو. وهي خطوط شعاعية ترسم بالطريقة التي وصفها ابن فضل الله العمري، ويمثلها الشكلان (١،٢) و(٢،٢).

---

(١) حسن صالح شهاب: فن الملاحة عند العرب، صنعاء: مركز الدراسات والبحوث اليمني، ١٩٨٢، ص ٥٧.

(٢) طارق نافع الحمداني، "ابن ماجد وإرشاد البرتغاليين إلى الهند، رؤية جديدة"، الندوة العلمية لإحياء تراث ابن ماجد، الشارقة، ١٩٨٩، ج٢ ص ٨٠.

(٣) إبراهيم خوري، أحمد بن ماجد، حياته مؤلفاته، مركز الدراسات والوثائق برأس الخيمة، ١٩٨٩، ص ١٨٧-١٨٨.

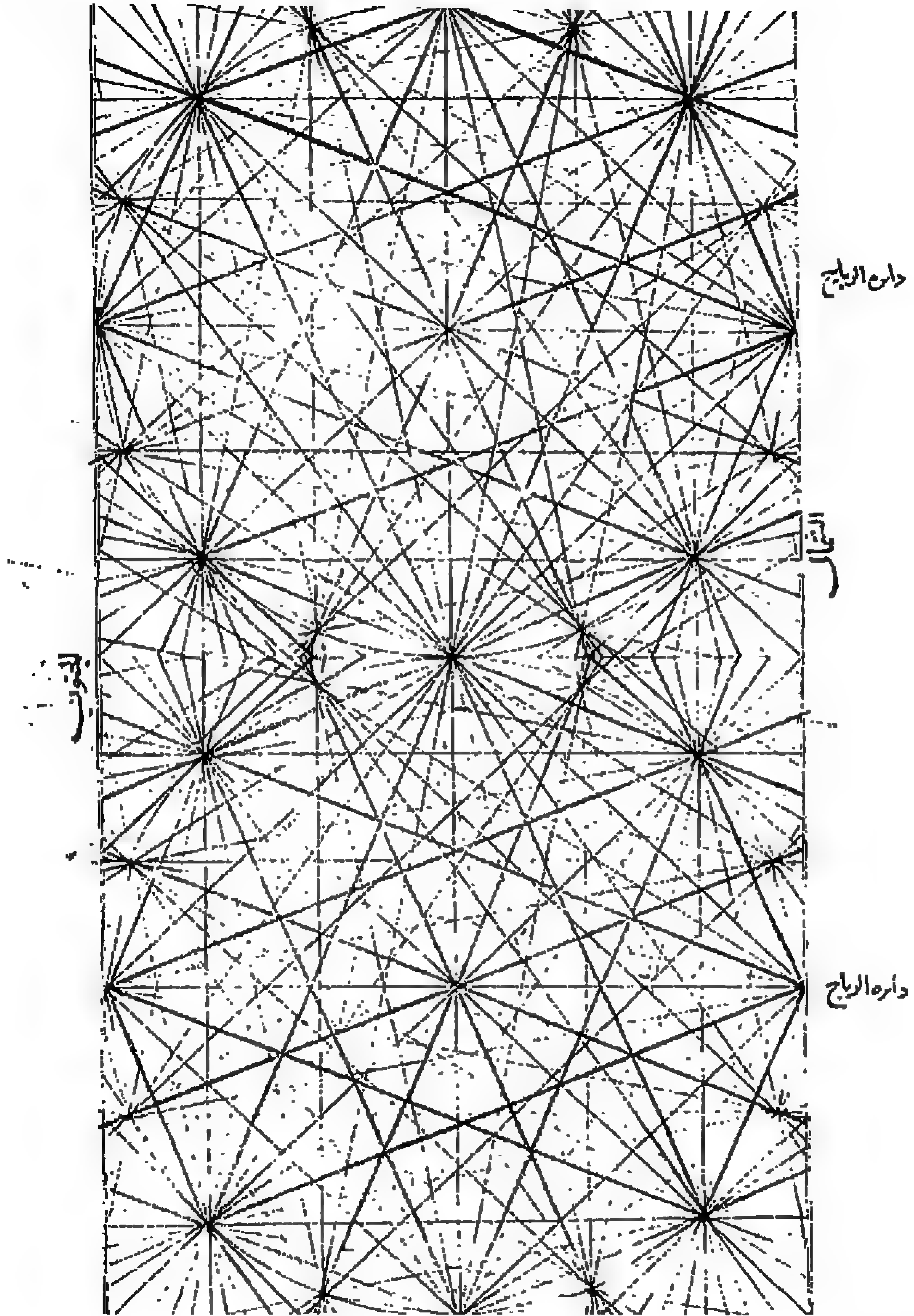
(٤) أنور عبد العليم، "المعارف البحرية وتطور الملاحة العربية"، ضمن كتاب تاريخ البحرية المصرية، جامعة الإسكندرية، ص ١٦٨-٢٢٦، انظر ص ٢٢٠.

(٥) أنور عبد العليم، الملاحة وعلوم البحار عند العرب، الكويت: سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، ١٩٧٩، ص ١٩١-١٩٤.

(٦) تبتز، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٢ ص ٣٥)، ص ١٢١، ٢٧٢، ٥٣٩.

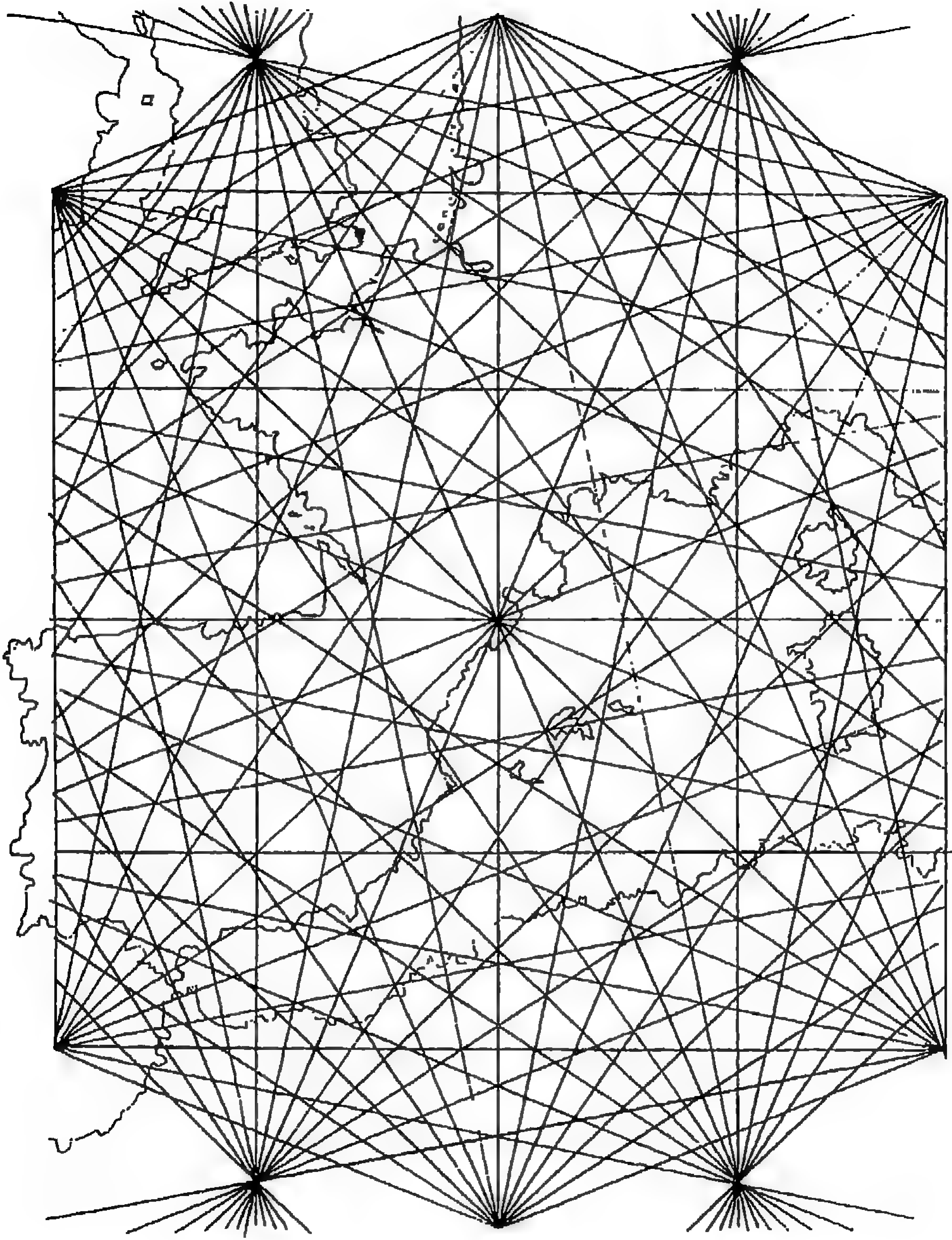
صورة القنبّاص

الغرب



الشرق

شكل (٢،١) : توزيع الخطوط التي ترسم بها خرائط البورتولانو ـ أو القنباص كما كانت تسمى عند العرب ـ وذلك كما رسمها ابن فضل الله العمري (٣٩).



شكل (٢,٢) : توضيح خطوط إحداثيات خرائط البورتولانو أو القمباص، كما ورد في أحد البحوث الحديثة، وذلك بتجبير الإحداثيات المرسومة على الخارطة الموضحة بالشكل (٢,٢)، وهو الشكل التالي بهذا البحث (١٩).

هل خرائط القمباص أو البورتولانو هذه عربية أم أوربية؟ الذي رجحه باحثو الغرب هو أنها أوربية المنشأ، تطورت بمعزل عن مدرسة جغرافية بطلميوس لدى بحارة البحر الأبيض المتوسط(١)، (٢). إلا أن الدليل القاطع على مكان نشأتها ليس متوافراً. وكثير من البحارة كانوا مختلطين ببعضهم في كل الموانئ. ومن ثم يمكن نسبتها إلى كثير من شعوب البحر المتوسط. وقد بقيت هذه المسألة موضع نقاش منذ القرن التاسع عشر بين الأوربيين أنفسهم حول ما إذا كان أصل هذه الخرائط إيطاليا أم إسبانيا(٣). ففي إسبانيا كانت مدرسة قشتالة ذات التاريخ المعروف بترجمة الكتب العربية إلى العبرية والقشتالية (في بلاط ألفونسو الحكيم مثلاً) كانت رائدة أيضاً في علم الخرائط البحرية(٤). وفي منتصف القرن العشرين بيّن مؤرخ العلوم الإسباني خوان برنيت أن العلوم العربية كان لها أكبر الأثر في تطور الخرائط الملاحية. وذكر أن الميورقيين بإسبانيا كانوا أساتذة للجنويين. وأن اتحاد بيزا وبرشلونة في احتلال بالما الميورقية الإسلامية سنة ١١١٤م كان نواة للتفوق البحري المسيحي في البحر الأبيض المتوسط(٥).

ويذهب بعض الباحثين في افتراضاته بعيداً، فيقول: "ومن المعروف جيداً أن رجال البحر الأوربيين في القرن الخامس عشر كانوا في كثير من الأحيان تلامذة للبحارة العرب. فالبحار البرتغالي إنفانت إنريكو ـ وهو الذي يرتبط اسمه بحملات البرتغاليين الملاحية ـ قد استفاد من خبرة البحارة العرب في شمال أفريقيا. وبفضلهم استطاع البرتغاليون عمل خرائط مما يطلق عليه اسم البورتولانات"(٦)، (٧). فنرى أن هذين

(١) لندي، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٨ ص ٣٥)، ص ٤.

(2) Fuechsel, C. F. "Maps and Mapping", Encyclopaedia Britannica, vol. 11 (1981), pp. 470-484, esp. p. 472.

(٣) فؤاد سزكين: مساهمة الجغرافيين العرب والمسلمين في صنع خريطة العالم، فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، ١٩٨٧، ص ٣٤-٣٧.

(٤) أنور عبد العليم، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٤ ص ٤١)، ص ١٢٢.

(٥) خوان برنيط: "هل هناك أصل عربي لفن الخرائط البحرية؟"، تعريب مختار العبادي، مجلة المعهد المصري للدراسات الإسلامية بمدريد، المجلد ١، ص ٧١-٩٦.

(٦) أولدروجي: تقديمه لكتاب ثلاث أزهار في معرفة البحار لابن ماجد، بتحقيق تيودور شوموفسكي، تعريب محمد منير موسى، القاهرة: عالم الكتب، ١٩٦٩، ص ١٠.

(٧) الحمداني، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٢ ص ٤١)، ص ٧٥.

الباحثين ـ والثاني منهما ينقل عن الأول ـ يخلط كل منهما بين اقتباس البرتغاليين بعض أساليب مدرسة ابن ماجد في المحيط الهندي في القرن السادس عشر وبين نشأة البورتولانات في موانئ إيطاليا وإسبانيا في القرن الثالث عشر الميلادي.

المرجح كما قلنا بين باحثي اليوم هو أن مدرسة الملاحة في البحر الأبيض المتوسط غلب عليها الطابع الأوربي، ولو أن كثيراً من وسائلها مثل البوصلة والعلوم المتطورة أتت من الشرق. والأدلة على نشأة البورتولانو في أوربا عديدة، منها:

١- كانت الملاحة العربية في العهدين الأيوبي والمملوكي متأخرة عند العرب، بعكس الأوربيين الذين تفوقوا في الملاحة الحربية خلال الحملات الصليبية العديدة. ولم نجد نصراً كبيراً داخل البحر المتوسط أو شماله للعرب والمسلمين، بخلاف الدفاع عن أراضيهم في المشرق، باستثناء موقعة واحدة احتل بها المماليك جزيرة قبرص لفترة وجيزة. وفي تلك الفترة التي نتحدث عنها ركب كل من ابن جبير وابن بطوطة في رحلاتهما البحرية في البحر المتوسط سفناً مسيحية، مع أن كلاً منهما فقيه وقاض وكانا يقصدان الحج. ولم نر المسلمين وصلوا إلى مستوى الأوربيين في البحر الأبيض المتوسط إلا في القرن السادس عشر، في فترة ازدهار جهاد العثمانيين. فنجد البحارة المسلمين مثل سيدي علي ريس وعلي مجر ريس وبيري ريس وخير الدين بربروسا يسطرون الملاحم في البحر. وبعضهم ألف الكتب العلمية المتفوقة كما سنرى(١)، (٢).

٢- تورد كتب العرب كثيراً من القصص حول تفوق الأوربيين في الملاحة البحرية خلال تلك الفترة، نسرد منها قصة واحدة: في سنة ٧٤٠هـ/ ١٣٣٩م كان ملك المغرب أبو الحسن علي بن سعيد المريني بمدينة سبتة. فاجتاز به نفر من بحارة جنوة، وأخبروه عن رحلة قاموا بها إلى الجزائر الخالدات. وإذا أهلها عراة لا يستترون إلا بشيء تافه يستر عوراتهم. وقد احتل الجنويون الجزيرة بعد معركة قصيرة مع أهلها البدائيين الذين فروا من السهام. ولم يجدوا فيها من الحيوان إلا الماعز فقط. وقد جلبوا عبيداً

(1) Soucek, Svat: "Milaha, part2: In the later medieval and early modern period", The Encyclopaedia of Islam, vol. 7 (1993), pp. 46-50.

(٢) سمير الخادم: الشرق الإسلامي والغرب المسيحي عبر العلاقات بين المدن الإيطالية وشرقي البحر المتوسط، ١٤٥٠-١٥١٧، بيروت: دار الريحاني، ص ٤٩٦-٥٠٦.

من أهلها، قدّموا منهم رجلين إلى سلطان المغرب. ولما تعلم الرجلان العربية أخبرا أن أهل الجزائر الخالدات لم تبلغهم قط دعوة الإسلام، ولا سمعوا له ذكراً.

ولما توفي الملك أبو الحسن وقام ابنه أبو عنان تاقت نفسه إلى فتح تلك الجزائر. فجهّز قائد الأسطول بميناء أزمور المغربي في غراب (سفينة) مشحون بالزاد والرجال. فغاب في البحر شهرين، وعاد من غير أن يعرف لها خبراً.

هذا ما رواه المقريزي في "درر العقود الفريدة في تراجم الأعيان المفيدة"، نقلاً عن ابن خلدون الذي عاصر الحادثة. قال ابن خلدون: (فأخبر هذا القائد السلطان أبا عنان بحضوري أنه سار في البحر حتى شاهد البخار وقد انعقد على الماء. فصار المركب كأنما تخرق في شجم، فضاقت أنفسهم لانعقاد البخار، وكادوا يهلكون، فلذلك رجعوا. وأخبروا عن عجائب رأوها في البحر. وأقام القائد مدة، فاتفق أنه حكى للسلطان في بعض الأيام أخبار ما وقف عليه في غيبته في البحر، إلى أن قال: "ومر طائر أخضر". فغضب السلطان وقال: "ويلك! وهناك كانت الجزائر، فإن الطير لا يكون إلا حيث الماء والمرعى، وهما في الجزائر". فأمر به وجرد من ثيابه، وضرب زهاء خمسمائة سوط عقوبة له على تقصيره في الطلب)[١].

وروى ابن خلدون القصة نفسها في مقدمته، ولكن باختصار ودون ذكر البلد التي خرج منها الإفرنج الذين أسروا رجالاً من أهل الجزر[٢].

نلاحظ في هذا الخبر دقة ووضوح المعلومات؛ لأن ابن خلدون كان شاهداً على الجزء الأخير من القصة، حيث دار الحوار بين قائد الأسطول والسلطان بحضوره كما قال. أما الجزء الأول - وهو وصف الجنويين للجزر - فلا بد من أن يكون السلطان نفسه وبعض الذين قابلهم ابن خلدون في بلاطه هم الذين شهدوا ذلك.

٣- معظم الخرائط البورتولانية الأولى إيطالية أو قشتالية. في حين أن العربية القليلة التي وصلت إلينا كانت مترجمة عن الأوربية، ولو أننا نجد فيما بعد خرائط أصلية مبتدعة عند الريابين العثمانيين كما سيأتي في الأسطر التالية.

(١) عبد الهادي التازي: "حول المغرب واكتشاف أمريكا"، مجلة "الفيصل"، العدد ١٥٦، السنة ١٢، جمادى الآخرة ١٤١٠هـ يناير ١٩٩٠م، ص ٥٨-٦٢.

(٢) ابن خلدون، المصدر السابق ذكره (بالحاشية ١ ص ٣٨)، ص ٩١-٩٢.

٤- كتب الإرشادات البحرية المتوسطية بدأت في القرن الثالث عشر الميلادي. ويظهر فيها تفوق الأوربيين في هذا المجال. وقد وصلت إلينا عدة كتب أوربية من ذلك العصر إلا أن التراث العلمي العربي لا يورد اسم كتاب واحد مثلها عند عرب البحر المتوسط. صحيح أنه ورد وصف للطرق الساحلية حول الأندلس وشمال أفريقية عند بعض مؤلفي العرب، مثل البكري[١] والإدريسي[٢]. ولكن هذه الفصول تشبه محتويات كتب المسالك والممالك الجغرافية، وهي كتب تعود إلى عهود مبكرة[٣].

(٢/أ) مناقشة آراء بعض الباحثين حول خرائط القمباص:

سبق في الأسطر السابقة مناقشة بعض الآراء غير الصائبة في هذا الموضوع، مثل تفسير كلمة القمباص بالبوصلة، ومثل ظن البعض أن الأوربيين هم الذين تعلموا القمباص عن العرب في القرن العاشر الهجري (السادس عشر الميلادي). ويبقى القليل من الآراء الأخرى التي ينبغي مناقشتها استيفاء للبحث وخدمة للعلم.

فمن ذلك قول المستعرب بول لندي Paul Lunde:

"الأساليب التي أنتجت الخرائط البحرية النادرة نادراً ما يتم التطرق إليها في التراث المكتوب. وهذا يدل على أن تراثاً آخر كان يتماشى جنباً إلى جنب مع ذلك التراث المكتوب. وهو التناقل الشفهي لتراث يعود إلى عهد الإغريق، أو ربما أبعد: إلى حضارات أقدم حول البحر المتوسط".

The techniques that produced the charts are scarcely mentioned in the learned tradition. So alongside the written tradition there was another: an oral tradition that reached back to the Greeks, and perhaps even beyond to older Mediterranean civilization[4].

---

(١) البكري، أبوعبيد عبد الله بن عبد العزيز (ت ٤٨٧/١٠٩٥) "المغرب في ذكر بلاد أفريقية والمغرب"، وهو جزء من كتابه "المسالك والممالك"، تحقيق دُسلان De Slane، الجزائر: مطبعة الحكومة، ١٨٥٧، ثم نشر بالتصوير مراراً، ص ٢١٧-٣١٦.

وطبع كتاب "المسالك والممالك" كاملاً بتحقيق أدريان فان ليوفن وأندري فيري، تونس: الدار العربية للكتاب وبيت الحكمة، ١٩٩٢، ص ٧٥٤-٧٦١.

(٢) الإدريسي، محمد بن محمد (ت ٥٦٠/١١٦٤): نزهة المشتاق في اختراق الآفاق، روما: المعهد الإيطالي للشرق الأقصى والأدنى، ١٩٧٠-١٩٨٤، وطبع بالتصوير مراراً، ص ٢١٧، ٣١٦ (الإقليم الثالث، الأجزاء ١-٣).

(٣) سواة سوچق، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ١ ص ٤٥)، ص ٤٥-٤٦.

(٤) لندي، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٨ ص ٣٥)، ص ٤.

نرى من كلام لتدي أنه لم يطلع على نص ابن فضل الله العمري المنشور بآخر هذا البحث. حيث نرى في ذلك النص أن أسلوب رسم تلك الخرائط البحرية، تمت كتابته قبل وفاة مؤلفه عام ٧٤٩هـ/١٣٤٩م، أي بعد فترة وجيزة من نشأة هذه الخرائط. وقد تكشف لنا الأيام والسنوات القادمة نصوصاً أخرى عربية وأوربية.

٢- ذكر كراتشكوفسكي أن خرائط البورتولانو ظهرت لأول مرة في القرن الخامس عشر[١]. وهذا يعارض التاريخ المعروف لتلك الخرائط حسبما مرّ بنا نقلاً عن المراجع الأخرى المذكورة في هوامش هذا البحث (بخاصة الهوامش ٢، ٢، ٣، ١ بالصفحات ٣٦، ٤٤، ٤٤، ٤٥ على التوالي).

(٢/ب) خرائط البورتولانو العربية والإسلامية:

من خرائط البورتولانو ـ أو القنابيص ـ التي رسمها ملاحون أو جغرافيون من العرب والعثمانيين وصلت إلينا الخرائط التالية التي نذكرها باختصار، مع الإحالة إلى المرجع لمن أراد التوسع، أو رؤية صور لها، أو معرفة أماكن حفظها[٢]. علماً بأن الخرائط أو الأطالس المذكورة برقم (٥) إلى (١٣) كتاباتها بالتركية العثمانية. أما الأخرى فعربية خالصة.

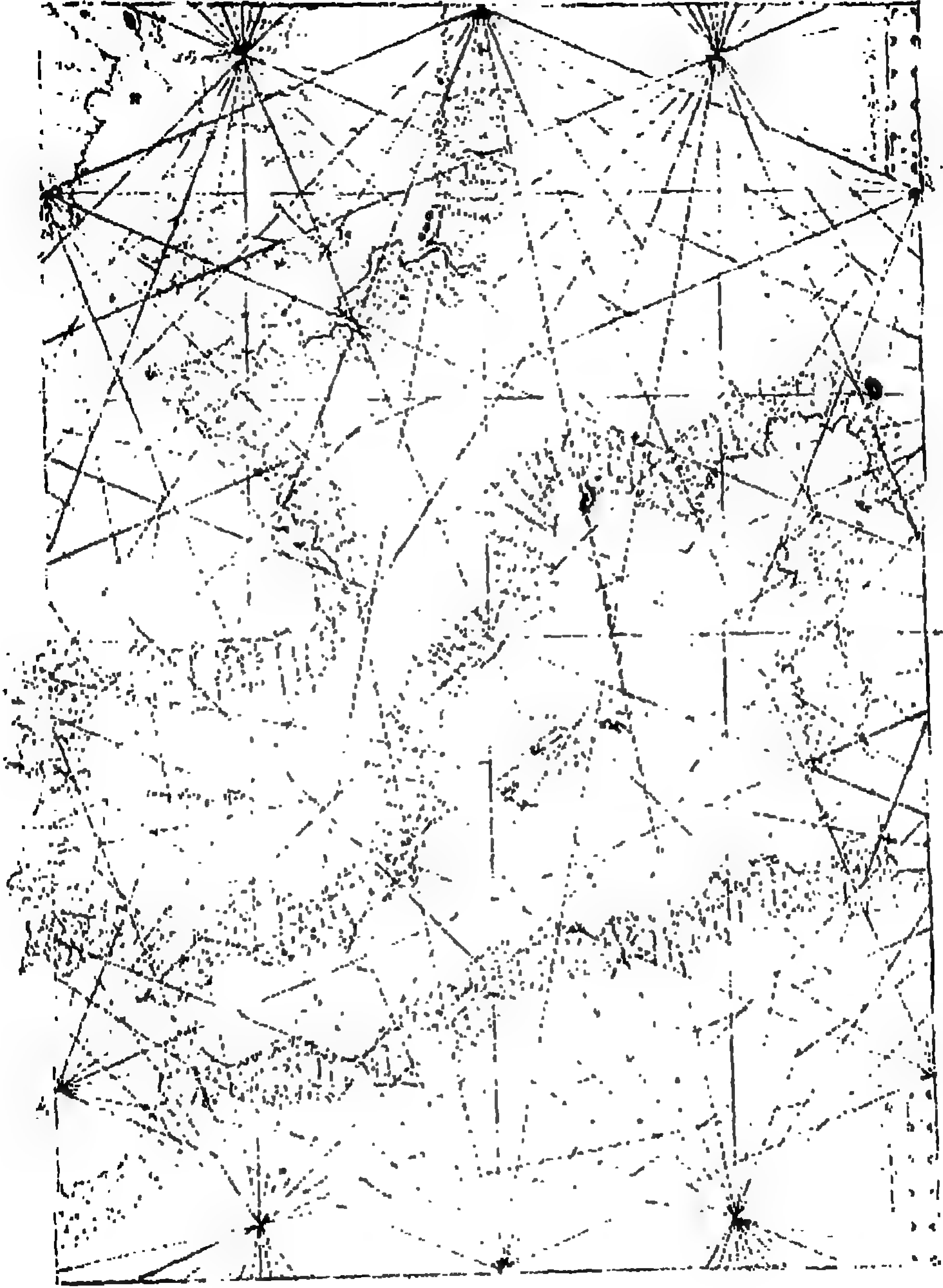
١- "الخارطة المغربية" كما سميت بين الباحثين. رسمها ملاح مجهول. واحتوت على أسماء شواطئ الأندلس وبعض شمال أفريقية وجنوب غرب أوربا بخط مغربي. ونجد نسختها في الشكل (٢، ٣). وقد قدّر خوان برنيت تاريخ رسمها بنحو عام ٧٣٠/ ١٣٣٠. وخلافاً للخرائط للخرائط المعاصرة لها فقد رسمت على الورق بدلاً من الجلد. وقد استنتج تاريخ رسمها من أدلة تاريخية، ولم تدرس مادة الورق للتعرف على تاريخ هذه الخارطة المحفوظة حالياً في المكتبة الأمبروسيانية في ميلانو.

وقد درس أكثر من باحث هذه الخارطة، فلاحظ برايس أن توزيع الخطوط الشعاعية فيها تطابق تلك الموجودة على خارطة غربية رسمت عام ١٣٣٥م. الأمر الذي يعني أن إحدى الخارطتين نقلت عن الأخرى، أو أن كلتيهما أخذتا عن مصدر واحد سبقهما.

---

(١) كراتشكوفسكي، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٤)، ص ٦١٠.

(٢) سواة سوچق، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٢ ص ٣٩).



شكل (٢،٣) : الخارطة المغربية كما سميت بين الباحثين المعاصرين. رسمها ملاح مجهول نحو عام ٧٣٠هـ/١٣٣٠م. وتحتوي على أسماء شواطئ الأندلس وبعض شمال أفريقيا وجنوب غرب أوربا بخط مغربي(٢٦).

٢- خارطة إبراهيم إبراهيم بن أحمد الكاتبي التونسي سنة ١٤١٤/٨١٦. وتشمل كامل البحر الأبيض المتوسط. وبها قرص يحتوي على منازل القمر. وتمتاز هذه الخارطة عن غيرها: ١- بالإطار الزخرفي العربي المعروف بنقش الأرابسك عند الغربيين، ٢- وبالصباغ القرمزي الفاقع اللون الذي استعمل لتوضيح جزر المتوسط ومصبي النيل والدانوب. وقد ذكر سزكين(١) أن هذه الخارطة رسمت سنة ٨١٢ هـ، إلا أن عبارة "ستة عشر وثمانمائة" واضحة في الخارطة المنشورة في كتاب سزكين نفسه.

٣- خارطة الطبيب إبراهيم المرسي سنة ٨٦٥/ ١٤٦١. وتشمل كامل البحر الأبيض المتوسط والبحر الأسود، مع تقويم (روزنامة أو نتيجة) بالأشهر الغربية (مثل سبتمبر وأكتوبر إلخ). وهذه الأخرى مزخرفة بالنقوش العربية. وخطها مغربي. وقد أنتجها في طرابلس الغرب طبيب أصله من مرسية الأندلسية. وقد درس باحثون غربيون هذه الخارطة، وشبهوها بواحدة أنتجت في الغرب سنة ١٤٨٠م. واستنتجوا من ذلك أن الخارطتين نقلتا من مصدر غربي واحد. إلا أن خارطة المرسي احتوت على إضافات لأماكن كثيرة في الجزء الإسلامي منها.

٤- خارطة الحاج أبي الحسن، وهي غير مؤرخة. ولكن احتواءها على بيارق أو أعلام جعل من السهل معرفة تاريخها التقريبي، فاستنتج الباحثون أنها من عهد سليمان القانوني (منتصف القرن ١٦م). وهي تحتوي على رسم للبحر الأبيض المتوسط وأوربا والبحر الأسود، كما تحتوي على شواطئ أفريقيا مع رأس الرجاء الصالح وجزيرة مدغشقر. إلا أن أفريقيا والبلاد الإسكندنافية رسمت بشكل مضغوط، ربما لقلة المعلومات، أو لعدم اتساع رقعة الجلد المحتوية على الخارطة.

٥- خارطة بيري ريس الأولى. وهي جزء من خارطة عالمية. يوضح هذا الجزء المحيط الأطلسي وغرب أفريقيا وشرق العالم الجديد. وقد تم رسمه سنة ١٥١٣/٩١٩ على قطعة رق أو جلد غزال مدبوغ، بحجم ٩٠×٦٠ سم^{٢}. وعلى الخارطة خمسة مراكز، عبارة عن وردات رياح، تتكون كل واحدة منها من ٣٢ خطاً شعاعياً. ويوجد أيضاً مقياسا رسم لتوضيح المسافات على الخارطة. ويعطينا الشكل (٢،٤)

(١) سزكين، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٣ ص ٤٤)، اللوحة ١٨.

صورة لهذه الخارطة المهمة في تاريخ العلوم. وتنبع أهميتها من عدة مزايا: فهي أقدم خارطة باقية للعالم الجديد، نقلها الريّس بيري من خارطة لكولمبس وثلاث خرائط أخر برتغالية، ضمن ٤٣ خارطة شرقية وغربية استعملها. وهي توضح أجزاء من العالم لم تكن قد اكتشفت في أيامه. وهناك جانب مذهل، هو أن جبال القارة المتجمدة للقطب الجنوبي (أنتاركتكا) مرسومة بتفاصيلها. وهي جبال لم تكتشف إلا في عام ١٩٥٢، باستعمال أجهزة متقدمة عاكسة للصوت(١)، (٢)، (٣).

٦- خارطة بيري ريس الأخرى، تم رسمها سنة ٩٣٥/ ١٥٢٩. بقيت منها قطعة حجمها ٦٩×٦٨ سم٢. وعليها ما عرف في ذلك الوقت من الأجزاء الشمالية من المحيط الأطلسي، وتشمل قطعاً من كرينلاند وفلوردا وأجزاء من أمريكا الوسطى لم تُعرف لدى الأوربيين إلا في عام ١٥١٣م.

٧- "كتاب بحرية"، وهو مرشد ملاحي لبيري ريس. ألّف النسخة الموسعة منه سنة ٩٣٢/ ١٥٢٦. وقد طبع في ٤ أجزاء تحتوي على خرائط مفصلة للموانئ والجزر في البحر المتوسط والبحار المتصلة به كالأدرياتيكي والأسود وإيجة. وهو يصف السواحل العربية مثل تونس والجزائر ومصر وَصْفَ من شاهدَها وعرف تفاصيلها على الطبيعة.

٨- أطلس علي مجر ريس، يحتوي على ست خرائط بحرية وخارطة جغرافية واحدة للعالم. وعلى الخارطة العالمية رسم لقارتي أميركا مكتملتين. حجم الخارطة الواحدة مرسومة على صفحتين متقابلتين هو ٤٢×٢٩ سم٢. وقد تم رسمها سنة ٩٥٧/ ١٥٦٧.

٩- "أطلس همايون" (الأطلس السلطاني)، مجهول المؤلف. قدّر تاريخه بنحو عام ٩٧٨/ ١٥٧٠. يتكون من ثماني خرائط بحرية وخارطة واحدة جغرافية للعالم. حجم الخارطة الواحدة مرسومة على صفحتين متقابلتين هو ٣٠,٣ ×٦٩,٩سم٢.

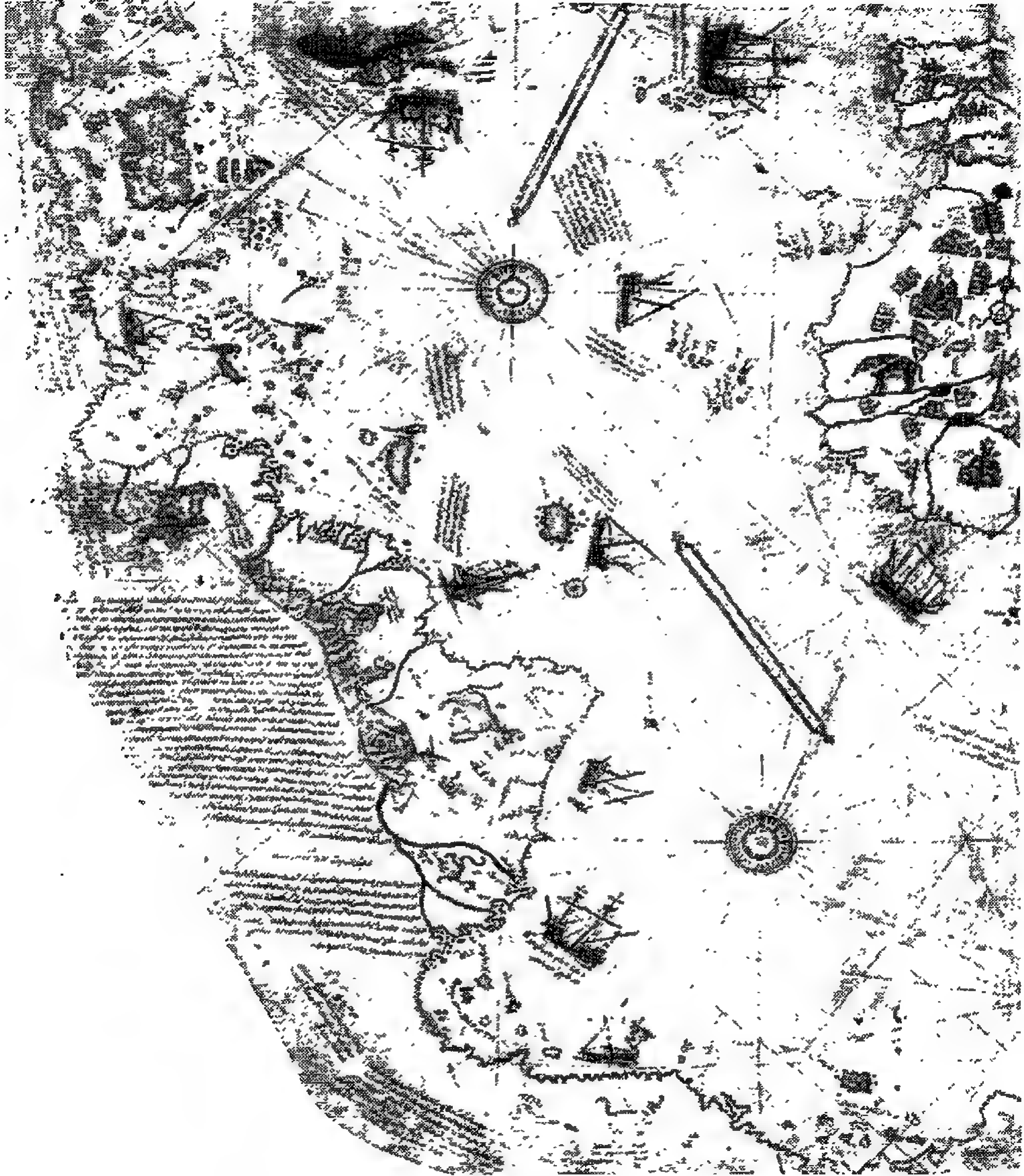
١٠- "والترز دنيز أطلسي" (أطلس والترز البحري، نسبة إلى معرض والترز

(1) Hapgood, C. H. "Ancient Knowledge of America and Antarctica", Actes du 10me Congres international d'histoire des sciences, Ithaca, NY, 1962, pp. 479-485.

(2) Dutch, S "The Piri Reis Map", University of Wisconsin, Green Bay internet site, 1998.

(٣) أنيس منصور: الذين هبطوا من السماء، القاهرة: دار الشروق، ١٩٧٢، ص ٧٨-٨٠.

للفنون ببالتيمور حيث يحفظ حالياً). كذلك مجهول المؤلف، قدّر تاريخه في الفترة ١٥٦٠-١٥٧٠، يتكون من سبع خرائط بحرية وخارطة واحدة جغرافية للعالم. حجم الخارطة الواحدة مرسومة على صفحتين متقابلتين هو ٣٠,١ × ٤٥سم^{٢}.



شكل (٢,٤) : خارطة البحار العثماني بيري ريّس، وهي أقدم خارطة باقية للعالم الجديد. وقد رسمت بطريقة القنباص(٢٦).

١١- خارطة محمد ريس المَنَمَني (من مدينة منمن Menemen)، مؤرخة سنة ١٥٩١/٩٩٩. مقاسها ٥,٥٩×٨٢,٥ سم٢. وهي مقتصرة على بحر إيجة.

١٢- خارطة للبحر الأبيض المتوسط مجهولة المؤلف، محفوظة في ميونخ. مؤرخة سنة ١٦٥٢/١٠٦٢. مقاسها ٨١, ٥×١١٧سم٢.

١٣- خارطة غير معروفة التاريخ أو المحتويات، إلا أنها لبحّار عثماني. محفوظة في المكتبة البابوية بالفاتيكان.

١٤- أطلس علي بن أحمد بن محمد الشرفي الصفاقسي. مؤرخ سنة ١٥٥١/٩٥٨. به خمس خرائط بحرية وخارطة واحدة للعالم. حجم كل واحدة ٢٥×٢٠ سم٢. في المكتبة الوطنية بباريس.

١٥- أطلس آخر لعلي الشرفي المذكور، محفوظ في المكتبة البودلية بأكسفورد. مؤرخ سنة ١٥٧٢/٩٧٩. ويحتوي على سبع خرائط بحرية وخارطة واحدة للعالم. المقاس ٢٦,٥×٢٠,٥ سم٢.

١٦- خارطة العالم لعلي الشرفي المذكور، محفوظة في روما. مؤرخة سنة ٩٨٧/ ١٥٧٩. المقاس ٥٩×١٣٥ سم٢.

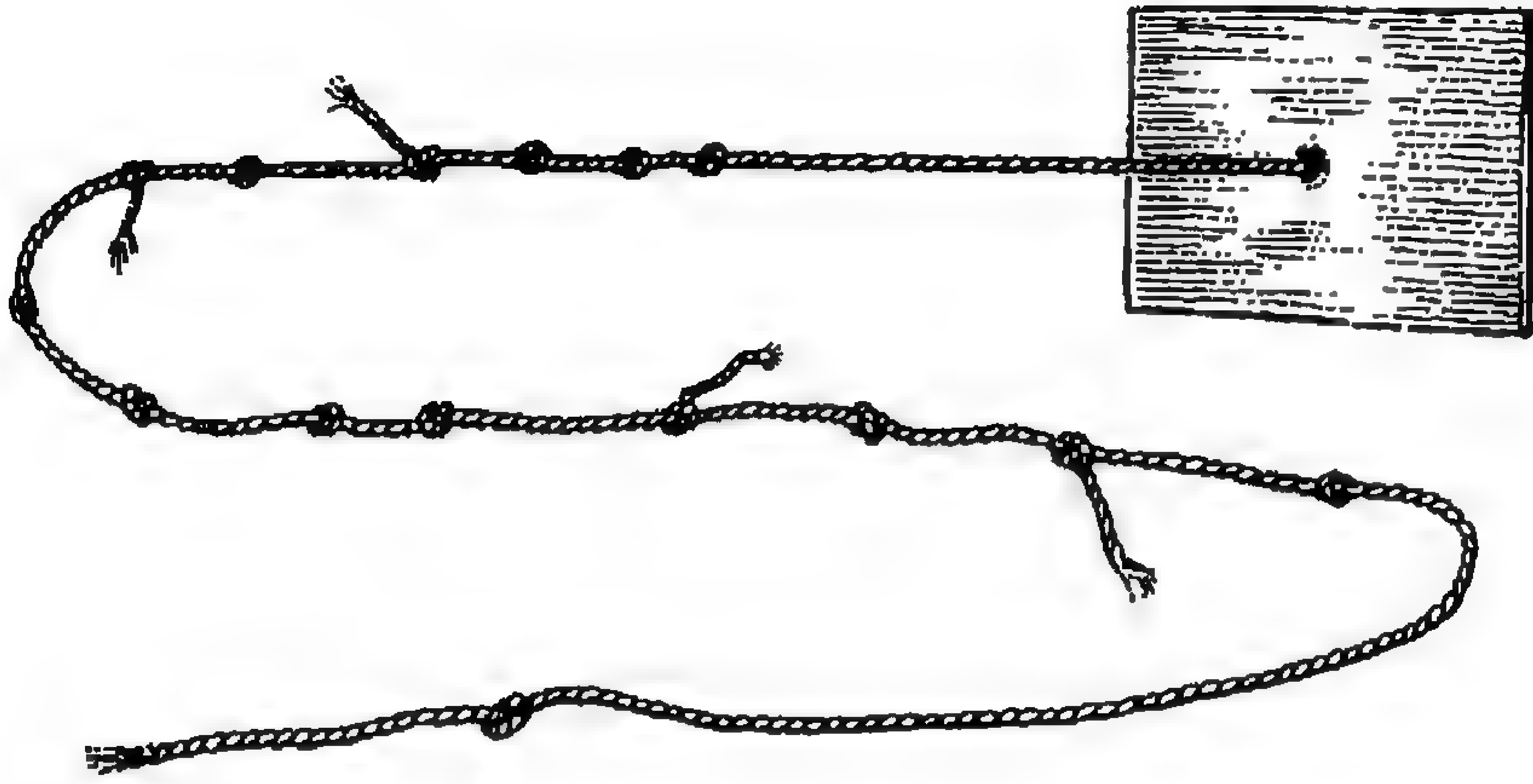
١٧- خارطة العالم لمحمد بن علي الشرفي، أي ابن المذكور في الفقرات الثلاث السابقة. من الجيل الرابع لأسرة الشرفي الصفاقسي من راسمي الخرائط البحرية. رسم هذه الخارطة لتكون نسخة منقحة لخارطة والده السابق ذكرها برقم (١٦) في هذه القائمة، كما استعمل خارطة عالمية أخرى صنعها جد والده محمد بن محمد الشرفي ولم تصل إلينا. ويوضح الشكل (٥،٢) بهذا البحث خارطة الحفيد. وهي مؤرخة في ١٠٠٩/١٦٠١. ومقاسها ٤٨,٥ × ١٣٧ سم٢.



شكل (٥،٢) : خارطة العالم القديم لمحمد بن علي الشرفي الصفاقسي (من تونس الحالية)، وهي المذكورة برقم ١٦، في الفصل ٢ب من هذا البحث. تم رسمها سنة ٩٨٧هـ/١٥٧٩م. نجد هنا على الخارطة أسلوبين لرسم الخرائط في ذلك العهد: فالبحر الأبيض المتوسط والمناطق المحيطة به رسمت رسماً دقيقاً حسب طريقة "القنباص" compass-charts. أما الجزء الشرقي الذي يشمل شبه الجزيرة العربية ومناطق المشرق فهو صورة غير دقيقة للخرائط القديمة. والخارطة أصلاً مكونة من قطعتين ألصقتا ببعضهما(٢٦).

٣- ملخص أسلوب ربابين المحيط الهندي:

تعتمد نظرية ربابين المحيط الهندي على تعلم علوم أساسية كالفلك والجغرافية والحساب، وإتقان أسماء النجوم ومواقعها. ثم بعد ذلك تستخدم آلات بحرية هي الأسطرلاب البحري وبيت الإبرة الذي قال ابن ماجد إنه أول من اخترعه بأن وضع الإبرة المغنطيسية في حقة، أي علبة[1]. وثالثة الآلات البحرية التي يجدر بنا أن نذكرها هي الخشبة، وهي موضحة بالشكل (٦،٢). فهي عبارة عن لوح مثقوب، يتصل بثقبه خيط معقود بعقد محددة المسافة.



شكل (٦،٢) : آلة "الخشبة"، كما كانت تسمى في أيام ابن ماجد. وفي القرن التاسع عشر الميلادي كانت تسمى "الكمال". وتدل العقد والخيوط على خطوط العرض لموانئ معينة ترسو فيها المراكب(٢١)، (٢٣)، (٥٩)، (١١٥).

يرصد الملاح بهذه الآلة مسافة ارتفاع النجم عن الأفق. وهي المسافة التي تسمى القياس. وبذلك يعرف الراصد خط العرض latitude، وهي مسافة البعد عن خط الاستواء للمكان الذي هو فيه. وقد حددت خطوط العرض لبعض المدن حسب ارتفاع النجم القطبي (الجاه) فوق الأفق. وكانت وحدة القياس بالخشبات هي الإصبع. وكل أربع أصابع تعادل وحدة الذبان.

هذا عن الخشبة وقياساتها التي تدل على ارتفاع النجوم عن الأفق. وهي القياسات التي كانت معروفة منذ القدم لدى جميع شعوب المحيط الهندي، من جزر

(١) ابن ماجد، المصدر السابق ذكره (الحاشية ١ ص ٣١)، ص ١٩٢ ط دمشق، وص ١٣٦ ط رأس الخيمة.

بولينيزيا في المحيط الهادي إلى العراق[1]. ثم عرف العرب البوصلة، ربما في القرن الثاني عشر الميلادي أو قبله. وكانت في الأصل عبارة عن سمكة مغناطيسية تطفو على ماء في طاسة[2]، [3]، [4]. ولكن في القرن الخامس عشر (في نحو عام ١٤٧٠م) ابتكر ابن ماجد "الحقة" حسب قوله. حيث أجلس السمكة المغنطيسية فوق إبرة تقع في مركز دائرة مقسمة حسب الاتجاهات الجغرافية التي استعملت أسماء النجوم لتحديدها. فكان قطب الجاه يمثل الشمال، والجنوب يمثله قطب سهيل، ومطلع الطائر في الشرق، ومغيبه في الغرب، كما يدل على ذلك الشكل (٢،٧). ثم قسمت الدائرة إلى ٣٢ قسماً، اسم كل قسم منها هو "خَنّ"، جمعها أخنان (من كلمة خان وخانة بالفارسية، بمعنى موضع، مثل قولنا خانة الآحاد والعشرات وخان الخليلي). وبذلك يحدد الملاح اتجاهه، حيث يسمى الاتجاه المجرى. وحسب تعريف ابن ماجد فالمجرى هو أقصر طريق ملاحي يسلكه الريان، من مغادرته ميناء معيناً حتى بلوغه ميناء الوصول.

وبمعرفة القياس بالخشبات والمجرى بالبوصلة قام ملاحو المحيط الهندي بتحديد خط سيرهم. ولكن كانت هناك اصطلاحات أخرى لا بدّ من معرفتها. فالإشارات تعني العلامات الأرضية مثل ضحالة المياه وظهور الكائنات البحرية التي تعيش على الشواطئ، وتلك التي تعيش في الأعماق. والمسافة هي طول ما قطعته السفينة باتجاه الشرق أو الغرب على خط العرض. ويمكن تحديدها بالزام، أي المدة التي يقطعها المركب في ثلاث ساعات. ويمكن تحديد المسافة من الشمال إلى الجنوب بوحدة الترفا أو الترفة، وجمعها ترفات. وتعرف على أنها عدد الأزوام التي إذا قطعها المركب في أي خن، ماعدا خن المطلع والمغيب (أي ما عدا اتجاه الشرق والغرب) ارتفع نجم الجاه إصبعاً. فلارتفاع نجم الجاه (القطب الشمالي) في خنه يجري المركب ثمانية أزوام. وفي خن الفرقد يجري عشرة أزوام لانحرافه عن خط الجاه، وهكذا كما في الشكل (٢،٨).

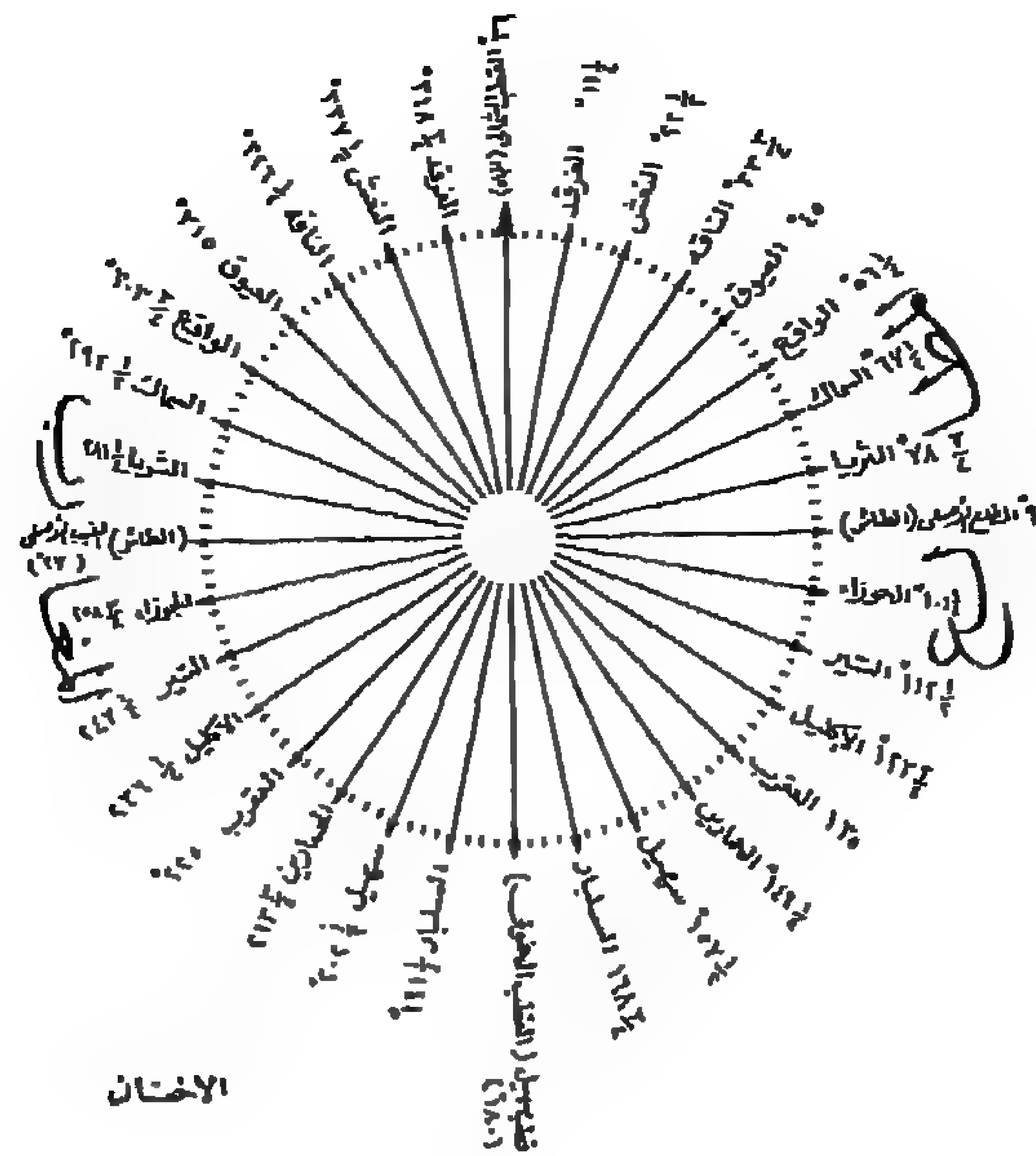
---

(1) Tibbetts, G. R: "Milaha, part3: In the Indian Ocean", The Encyclopaedia of Islam, vol. 7 (1993), pp. 50-53.

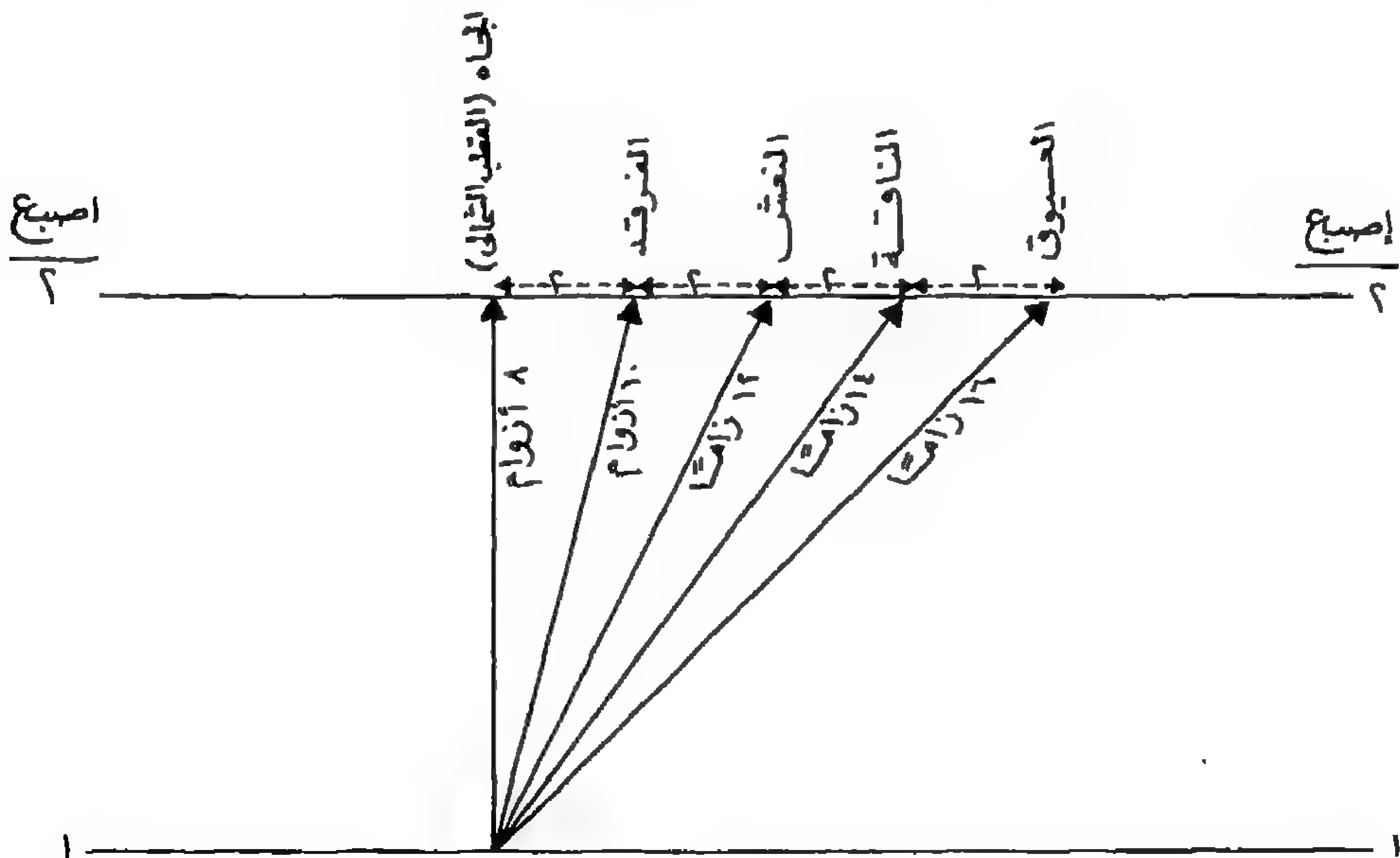
(2) Wiedemann, E: "Maghnatis, part2: The Compass", The Encyclopaedia of Islam, vol. 5 (1986), pp. 1168-116.

(٣) صبيح صادق: صور حية من تراثنا العلمي، سلسلة "الموسوعة الصغيرة" (رقم ١٩٦)، بغداد: وزارة الثقافة والإعلام، ١٩٨٦، ص ٦٣-٨٣.

(٤) برايس، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٦).



شكل (٢،٧) : تقسيمات وردة الرياح، أو الديرة كما كانت تسمى عند ربابين الجزيرة العربية (بمن فيهم ربابنة البحر الأحمر) والمحيط الهندي (بكل شواطئه وأجناسه). وكان كل قسم يسمى "خَنّاً"، جمعها أخنان. وصارت هذه الأخنان تقسيمات للبوصلة Rhumbs (٣١)، (٦٤).



شكل (٢،٨) : الترفات والأزوام بين الأخنان. وهي المسافة اللازمة للانتقال من خن إلى آخر. انظر نص البحث (٣١)، (٦٤).

وبهذه العوامل كان يتم تحديد واختيار الديرة، أي ما يعرف اليوم بالخطوط البحرية. وهي أنواع كما فصّله الباحثون في هذا المجال(١)، (٢).

وقد درس الباحثون المعاصرون كتب ابن ماجد والمهري، فخلصوا إلى نتائج عديدة، نذكر بعضها ونناقش منها الاستنتاجات غير الصحيحة:

١- وجد المستشرق فران Ferran كلمات فارسية استعملت كاصطلاحات أو أسماء للنجوم. ومنها كلمة "خن" التي سبق ذكرها، وكلمة "الجاه" التي تعني النجم القطبي، وكلمة "باشي" التي تعني ارتفاع النجم. فجزم بأن هذا دليل قاطع على أن العرب استعاروا من الفرس جميع اصطلاحات الجغرافيا الملاحية تقريباً. ونقل رأيه هذا المستشرق كراتشكوفسكي وأيّده في ذلك(٣).

وهذا رأي متسرع جداً لعدة أسباب: فأولاً لو نظر أي باحث إلى أسماء الأخنان لوجد أن أغلبها عربي وليس فارسياً، كما في الشكل (٧،٢). وثانياً كانت شعوب الإسلام يتصل بعضها ببعض دون حواجز ولا عوائق، فلم تكن هناك حساسية عند الاقتباس من لغة إلى أخرى. وإذا أخذ الربابين العرب بعض الكلمات القليلة من الفارسية فإن أكثر من نصف كلمات الفارسية الحديثة (والأردية والتركية) كلمات عربية. وكان أكثر البحارة والربابنة من الحرفيين والبسطاء، ولم يكونوا من أصحاب الأدب والتأليف ليستنبطوا كلمات عربية مقابل كل كلمة أجنبية كما حصل في عهد الترجمة خلال القرون الأولى.

وقد انتقد المستشرق سوفاجيه رأي مواطنه فران انتقاداً شديداً، موضحاً عدم كفاية كون بعض الكلمات ذات أصل فارسي لتكون دليلاً على أن الملاحة العربية كلها من الفرس(٤).

٢- تعتبر مؤلفات ابن ماجد والمهري ذروة التأليف الفلكي الملاحي في عصرهما، كما اعتبر ابن ماجد أول مؤلف للمرشدات البحرية الحديثة(٥). وهذا

(١) حسن صالح شهاب، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ١ ص ٤١).
(٢) حسن صالح شهاب، الدليل البحري عند العرب، الكويت: الجمعية الجغرافية الكويتية، ١٩٨٣.
(٣) كراتشكوفسكي، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٤)، ص ٦١٦.
(٤) خوان برنيط، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٥ ص ٤٤)، ص ٧٣.
(٥) كراتشكوفسكي، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٤)، ص ٦٢٩.

القول من عند الأوربيين، برغم ظهور المرشدات الأوربية المعروفة باسم "بورتولاني" في القرن الثالث عشر للميلاد، أي قبل ابن ماجد بقرنين.

٣- وصفه للبحر الأحمر كان متفوقاً على كل الكتب الأوربية المؤلفة في إرشادات الملاحة الشراعية. ومعلوماته عن الرياح الموسمية والرياح المحلية وطرق الملاحة (الساحلية منها والبعيدة المدى) تتميز بأقصى درجة من الدقة والتفصيل يمكن أن نتوقعها في ذلك العصر(١).

٤- هناك تأثير للأدب الهندي في بعض مؤلفات ابن ماجد. فحديثه عن الصفات والأخلاق التي يتصف بها الربان الماهر مأخوذ من كتاب هندي شهير ألّف في القرن الأول للميلاد(٢).

٥- ظل تأثير ابن ماجد ومدرسته إلى العصر الحالي عند ملاحي الجزيرة العربية، برغم انتشار علوم الغرب وأساليبهم في الملاحة(٣)، (٤).

٦- نظرية ابن ماجد والمهري عربية شرقية أصيلة. تأخذ بعض المفردات اللغوية من الفارسية والهندية، ولكن ليس فيها أثر لعلوم ومعارف الغرب، برغم أن المهري عاصر البرتغاليين. وعلى العكس فإن تأثيرهما في البرتغاليين كان واضحاً في مؤلفات الأخيرين، إلى درجة أن بعض الاصطلاحات الفنية البرتغالية لم تكن سوى ترجمة صرفة لمثيلاتها العربية(٥).

٧- ثبت أن قياسات ابن ماجد حول تحديد القبلة بطريقة أخنان البوصلة مطابق للقياسات الحديثة، لاسيما تلك الواقعة حول المحيط الهندي والبحار المتفرعة عنه(٦).

٨- أمكن بدراسة كتب المهري وابن ماجد التي تشرح بالتفصيل مواقع البلدان

---

(١) كراتشكوفسكي، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٤)، ص ٦٣٠.

(٢) كراتشكوفسكي، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٤)، ص ٦٣٠.

(٣) كراتشكوفسكي، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٤)، ص ٦٢٣، ٦٢٥، ٦٣٠.

(٤) إبراهيم الخوري: المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٣ ص ٤١)، ص ١٤٤.

(٥) كراتشكوفسكي، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٤)، ص ٦٢٩. البكري،

(٦) حسن صالح شهاب: أرجوزة تحفة القضاة لابن ماجد، الشارقة: اتحاد كتاب وأدباء الإمارات، ١٩٩١، ص ٩.

بعضها من بعض أن يخرج بعض الباحثين بدراسات فنية مفصلة حول كيفية إنشاء خارطة بحرية بالاعتماد على كتابات هذين الربانين(١)، (٢).

٣/أ- وحدة نظرية ربابنة المحيط الهندي في كل أرجائه:

حتى وصول قراصنة الاستعمار البرتغالي سنة ١٤٩٨م كان المحيط الهندي طوال عهود الإسلامية ينعم بالأمن والسلام وغياب الحروب بين الدول المطلة على شواطئه. فكان التبادل التجاري بين المسلمين وغيرهم نشطاً طوال تلك العهود، بعكس الحالة حول شواطئ البحر الأبيض المتوسط التي شهدت حروباً متصلة في كل العهود.

وهذا الاتصال بين المسلمين وغيرهم في المحيط الهندي وشرق أفريقيا أدى إلى نتيجتين: انتشار الإسلام في البقاع التي ساد فيها السلام أكثر، مثل جزر الملايو وشرق أفريقيا، وانتشار نظرية الملاحة العربية الإسلامية بين جميع ربابين المحيط الهندي. وأدى انتشار الإسلام إلى ظهور رحلات الحج البحرية، الأمر الذي أضاف مزيداً من الحركة في الملاحة(٣). وكان من نتائج السلم الذي ساد بين شعوب المحيط الهندي أن تعايش السكان المحليون مع التجار والربابين الأجانب في الموانئ الكبيرة مثل خانفو (كانتون بالصين) وسُرَت Surat بمنطقة كُزَرات أو كُجَرات Gujaratالهندية. فصارت مدناً مختلطة سهل فيها تداول العلوم والمعارف البحرية وأساليب الملاحة بين أبناء الشعوب المختلفة. وهذا ما توضحه المصادر المختلفة من كتب الرحلات والجغرافية والقصص البحرية.

ولهذا اتفق الباحثون على أن المصنفات العربية يمكن اعتبارها جماعاً للمعارف التي وضعت تحت تصرف جميع ملاحي المحيط الهندي بأجناسهم. ومن ثم اعتبرت هذه الكتب أهم مصدر لتاريخ الملاحة والتجارة في البحارة الجنوبية في الفترة التي سبقت الاستعمار البرتغالي(٤)، (٥).

---

(١) رينهارت فيبر: "تأملات في إعادة إنشاء خريطة بحرية استناداً إلى معطيات النصوص العربية في الملاحة"، مجلة تاريخ العلوم العربية، المجلد ٤، العدد ١، ص ١١١-١١٩(الملخص العربي، والنص الألماني في القسم الأجنبي من المجلة، ص ٢٣-٤٧).

(2) Grosset-Grange, H. "Une carte nautique Arabe au Moyen Age", Navigation, tome 87, pp. 328-343.

(٣) تبتز، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ١ ص ٥٦)، ص ٤٩.

(٤) تبتز، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ١ ص ٥٦)، ص ٥٠.

(٥) كراتشكوفسكي، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٤)، ص ٦٣٤.

وقد اكتشف الباحثون حديثاً بعض الخرائط ودفاتر الإرشادات البحرية بلغات محلية للهنود، كتبت بالأحرف المحلية. إلا أنها كانت تستخدم المصطلحات وأسماء النجوم العربية[1]. وهي مختصرة ونادرة إذا قارناها بالمصادر العربية (أي مؤلفات ابن ماجد والمهري) الوفيرة العدد، الكبيرة في الحجم والمعلومات المفيدة. فمعظم معلوماتنا تأتي إذن من مصادر عربية.

٤- هل استعمل ربابين المحيط الهندي الخرائط البحرية؟:

تذكر المصادر التاريخية العربية والغربية العديد من الأخبار حول استعمال ربابين المحيط الهندي العرب للخرائط الملاحية.

١- ومن هذه الأخبار النص الآتي في رحلة ماركو پولو (١٢٥٤-١٣٢٤م): "وإذا لم يتمكن ماركو پولو حتى الآن من إتمام الموضوعات التي انتوى الكتابة عنها فإنه سيختم هذا الكتاب الثاني، ويبدأ كتاباً آخر يحمل أوصاف أقاليم بلاد الهند وولاياتها.. وستتاح له فرصة رواية كثير من الظروف الخارقة التي شهدها بنفسه شخصياً بتلك الأقاليم. ولكنه لن يفوته في الحين نفسه ملاحظة أحوال أخرى أبلغه نبأها أشخاص جديرون بالثقة، أو أشير له إليها على الخارطة البحرية (conpas في الأصل) لسواحل الهند"[٢]، [٢].

وجاء في هوامش الكتاب المذكور: "يمكن الظن بأن الخرائط البحرية التي يدور الحديث عنها هنا كانت بصفة رئيسة بأيدي ربابين عرب، كانوا يمخرون بسفنهم من الخليج الفارسي إلى الهند والصين، والذين لعلهم أضافوا نتائج خبرتهم إلى المعلومات المستقاة من العمل الجغرافي لبطلميوس". وهذه الهوامش من إعداد المستشرق هنري كورديار.

(1) Schwartzberg, J. E.: "Nautical Maps" (in South Asian Cartography) in Cartography in the Traditional Islamic and South Asian Societies, Univ. of Chicago Press, 1992, pp. 494-503.

(٢) ماركو بولو (١٢٥٤-١٣٢٤): رحلات ماركو بولو، ترجمها إلى الإنكليزية ونشرها وليم مارسدن، عرّبها عبد العزيز توفيق جاويد، القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٧٧، ص ٢٦٦.

(2) Tibbetts, G. R.: "The Role of Charts in Islamic Navigation in the Indian Ocean" in Cartography in the Traditional Islamic and South Asian Societies, Univ. of Chicago Press, 1992, pp. 256-262, esp. 256.

ويقول ماركو پولو في موضع آخر عن جزيرة سيلان (سرلنكا): "يبلغ طول محيطها ألفين وأربعمائة ميل. ولكنها في العصور القديمة كانت أكبر من هذا. حيث كان مقياس محيطها آنذاك ثلاثة آلاف وستمائة ميل بالتمام، كما تقول الخارطة العالمية لملاحي ذلك البحر Ia mapemondi des mariner de cel mer"[١]، [٢]، [٣].

٢- وورد في مذكرات ڤاسكو داكاما أن المعلم المسلم الذي دله على طريق الهند أراه خارطة فيها جميع السواحل الهندية. وكانت عليها الإحداثيات مرسومة بطريقة المسلمين، عليها خطوط الهواجر meridians (أي خطوط الطول) والخطوط المتوازية (أي خطوط العرض) متقاربة جداً مع بعضها (أي مكونة مربعات صغيرة). وذلك دون الإشارة إلى أخنان الرياح[٤]، [٥].

٣- وذكر لدوڤيك ڤارتيما Ludovic Varthema في حديثه عن رحلة قام بها بين بورنيو وجاوة قبل عام ١٥٠٨ أن ربان السفينة التي استقلها كان يستعمل خارطة بحرية عليها خطوط أفقية وعمودية[٦].

٤- وجاء في مذكرات المعتدي البرتغالي ألبوكرك (١٤٥٣-١٥١٥)، وهو الذي احتل العديد من مدن الشرق وأسس فيها قواعد برتغالية وحكمها باسم دولته، أن ملاحا مسلماً وقع في أسر البرتغاليين عند جزيرة سقطرى، وكان ذلك الأسير رباناً عظيماً ذا معرفة جيدة بسواحل العرب. وقد أعطى البرتغاليين كتاباً مرشداً للطرق البحرية، مبيناً عليه جميع موانئ مملكة هرمز. واحتوى ذلك المرشد على خارطة، وهو من إعداد ربان آخر اسمه عمر، كان زميلاً سابقاً لذلك الأسير[٧].

٥- وقد رفع ألبوكرك تقريراً إلى ملك البرتغال سنة ١٥١٢، يقول فيه بأنه يرفق مع تقريره نسخة منقولة عن خارطة كبيرة عملها ربان من جاوة، كتبت كلماتها بالحروف الجاوية. ويظهر فيها رأس الرجاء الصالح وأملاك البرتغال والبحر الأحمر

---

(١) ماركو بولو، المصدر السابق ذكره (بالحاشية ٢ ص ٦١)، ص ٢٩٣.
(٢) تبتز، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٣ ص ٦١)، ص ٢٥٦.
(٣) خوان برنيت، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٢ ص ٤٤)، ص ٨١.
(٤) تبتز، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٣ ص ٦١)، ص ٢٥٦.
(٥) إبراهيم الخوري: المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٣ ص ٤١)، ص ٢٤٣.
(٦) تبتز، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٣ ص ٦١)، ص ٢٥٦.
(٧) كراتشكوفسكي، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٤)، ص ٦٠٩.

وبحر فارس وجزائر الملوكاس والطرق البحرية لأهل الصين وأهل فرموزا، والسواحل الشرقية للمحيط الأطلسي، حتى البرتغال والبرازيل. وقد بينت الخطوط والطرق التي تسلكها السفن، كما بينت عليها الأجزاء الداخلية لتلك البلاد(١)، (٢)، (٣).

وقد وقعت هذه الخارطة الجاوية في يد ملاح برتغالي يدعى فرانسسكو رودريكز F. Rodrigues، فقام سنة ١٥١٣ بنسخها في خرائط أخرى تظهر الشواطئ التي لم يبحر إليها البرتغاليون، ولكن بشكل غير دقيق(٤).

٦- وكانت خارطة عربية للهند من بين مصادر الريان وعالم الملاحة العثماني پيري ريّس حين رسم خارطته الشهيرة السابق ذكرها، وهي التي رسمها سنة ١٥١٣. ولكن خارطة الريّس لم يبق منها سوى الجزء الذي يوضح المحيط الأطلسي، كما مرّ بنا في الشكل (٤،٢). والملفت للنظر هنا هو قول الريّس أن من بين مصادره خرائط برتغالية للهند والصين رسمت بالهندسة. وكأنه يريد أن يقول لنا إن الخرائط العربية ما هي إلا مثل خرائط الإدريسي والجغرافيين المسلمين الآخرين، أي أن خرائطهم ليست دقيقة.

هذه الوقائع التاريخية التي سردناها تدلنا على استعمال الملاحين العرب والمسلمين في المحيط الهندي للخرائط، سواء البحرية منها والجغرافية. ولكن أحد الباحثين المحدثين ـ وهو تبتز Tibbetts ـ كتب أكثر من مقالة أو بحث يحاول فيه إنكار استعمال الملاحين العرب وغيرهم في المحيط الهندي لأي خرائط. وحجته الكبرى في ذلك هو عدم ورود أي إشارة في كتب ابن ماجد والمهري حول استعمال الخرائط، بل تهكم ابن ماجد من خرائط القمباص في نصه الذي مرّ بنا في أول هذا البحث. وحاول ذلك الباحث إنكار بعض الوقائع التي مرّت بنا بطريقة التشكيك في مصادرها، أو بتفسيرها تفسيراً يغيّر مضمونها(٥). ومن النقاط التي استند إليها أن الخرائط المرسومة بالمربعات لم تكن شائعة في الشرق، بدليل أنه لم تصل إلينا إلا

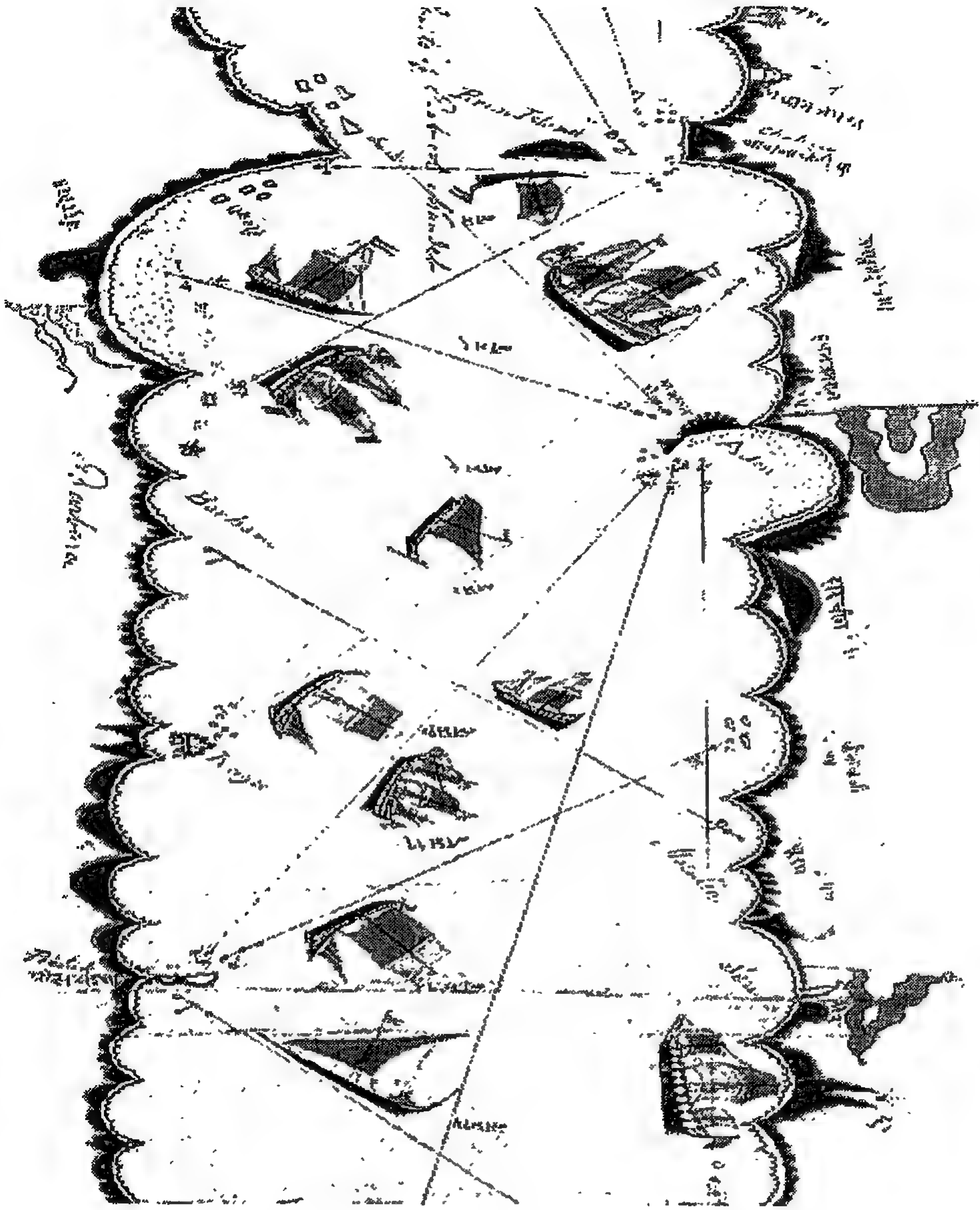
(١) المرجع نفسه والصفحة نفسها كما في الحاشية السابقة.
(٢) تبتز، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٣ ص ٦١)، ص ٢٥٦.
(٣) خوان برنيت، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٥ ص ٤٤)، ص ٨٢.
(٤) تبتز، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٣ ص ٦١)، ص ٢٥٦.
(٥) تبتز، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٣ ص ٦١).

خارطة واحدة هي خارطة مصطفوي القزويني مؤلف كتاب "نزهة القلوب". ومن الأدلة التي ساقها أيضاً أن استعمال مصطلحات "الإصبع" و"المسافة" (المسافة حسب ابن ماجد والمهري هي البُعد بين خطوط الطول longitudes) تجعل من الصعب رسم الخرائط، وأن ملاحي المحيط الهندي حسب تصوّره لم يكن بإمكانهم معرفة خطوط الطول، وأن قصورهم هذا جعل من المستحيل الاستفادة من الخرائط.

ونجد الردود العديدة على تبتز في الكتاب نفسه الذي نشر فيه بحثه. ففي الكتاب نفسه أثبت باحث آخر بالخرائط المنشورة أن ملاحي الهند كانت لديهم خرائط بحرية، يعود تاريخ أقدمها إلى سنة ١٦٦٤م. وهي عبارة عن مجموعة من الخرائط البحرية، ضمّها جميعاً كتاب إرشادات بحرية (أو روزنامة كما سمي بلغة الكتاب البحرية، وهي لغة كوتشي Kutchi إحدى لغات منطقة كُزَرات. وكلمة روزنامة فارسية مستعملة لدينا نحن العرب أيضاً، وهي تعني السجل). وكما ذكرنا في آخر الفصل الماضي من هذا البحث أن العلوم والمعارف والمصطلحات العربية والمعرّبة وكذلك أسماء النجوم العربية كلها كانت مستخدمة في المخطوطات الهندية، كما وردت في كتب ابن ماجد والمهري تماماً. ونجد في الشكلين (٩،٢) و(١٠،٢) نماذج من الخرائط البحرية الهندية.



شكل (٩،٢) : خارطة ملاح هندي، تم رسمها سنة ١٠٧٥هـ/١٦٦٤م، كانت ضمن كتاب إرشادات بحرية. وفي الكتاب والخارطة نجد المصطلحات نفسها البحرية العربية والمعربة المستعملة عند الملاحين العرب، والأخنان أو الاتجاهات حسب أسماء النجوم بالعربية. هنا نجد رسم جنوب الهند وجزيرة سيلان (سريلانكا)(٧٩).



شكل (٢ ، ١٠) : خارطة بحرية هندية رسمت في نحو عام ١٨٠٠، وعليها إرشادات لاتجاه السفينة باستخدام رموز واصطلاحات مأخوذة من نظرية الملاحة العربية. الكلمات الإنكليزية التي على الخارطة هي ترجمة للكلمات الهندية، وذلك بخط مالكها الإنكليزي الذي اقتناها عام ١٨٣٥ من ملاح هندي. يوضح هذا الجزء خليج عدن ومضيق باب المندب والطرف الجنوبي للبحر الأحمر (مرسوم أفقياً لأن الخارطة مرسومة على لفافة على هيئة شريط طويل، ولأن الرموز التي على الخارطة توجه الملاح للاتجاه شمالاً دون الحاجة إلى رسم البحر الأحمر معامداً لخليج عدن)(٧٩).

ومن الردود الأخرى التي نردّ بها على تبتز أن خارطة الجغرافي الفارسي مصطفوي القزويني لم تكن الوحيدة التي وصلت إلينا من خرائط المربعات. ففي الكتاب نفسه الذي نشر فيه بحث تبتز نجد خارطتين أخريين: إحداهما نشرت في الصفحة ٣٩١، وهي لرسام فارسي آخر هو شهيد صادق أصفهاني. والأخرى من خرائط القبلة التي تعنى بإيجاد اتجاه القبلة بالنسبة للمدن المختلفة. وقد نشرت خارطة القبلة هذه في ص ٢٠٢ من الكتاب. وهي عبارة عن مؤشر قبلة من نحاس، قد تعرَّفه جمهور الباحثين لأول مرة عندما بيع في مزاد سوذبي بلندن سنة ١٩٨٩، وقد صنع في أصفهان في نحو عام ١٧٠٠م. وعلى تلك الخارطة مربعات متطورة، مع "عضادة" (وهي مسطرة الآلات الفلكية) تجعل من السهل متابعة كل مدينة. ونحيل القارئ الراغب في وصف مفصل إلى المراجع التي تصف تلك الآلة وخارطتها(١)، (٢). كما نحيله إلى الفصل التالي من هذا الكتاب، وهو بعنوان "الفلك العربي بعد القرن السادس الهجري".

وهناك خارطتان أخريان رسمتا بالمربعات من الخرائط التراثية، نشرتا في الموسوعة الإسلامية، الطبعة الجديدة(٣). وكانت الخرائط المعمارية في ذلك العصر ترسم على ورق مربعات، حيث كانت المربعات على تلك المخططات عبارة عن وحدات قياس. وقد وصل إلينا العديد من المخططات المعمارية تلك(٤). وقد مرت بنا في الفصل الأول بهذا الكتاب عينات من تلك المخططات التراثية.

أما زعم تبتز حول عدم إمكانية رسم الخرائط والاستفادة منها بالاعتماد على علوم ومعلومات كتب ابن ماجد والمهري، فنجد رداً عليه في دراسة للباحث الألماني راينهارت ڤيبر R. Wieber الذي درس الموضوع من الناحية التقانية البحتة. وأثبت

(1) King, D. A. and R. P. Lorch: "Qibla Charts, Qibla Maps and Related Instruments" in Cartography in the Traditional Islamic and South Asian Societies, Univ. of Chicago Press, 1992, pp. 189-205.

(2) King, D. A. "al-Samt", The Encyclopaedia of Islam, vol. 8 (1995), pp. 1054-1056.

(3) Maqbul Ahmad, S. "Kharita", The Encyclopaedia of Islam, vol. 4 (1978), pp. 1077-1083.

(٤) لطف الله قاري: "الرسم الهندسي في التراث الإسلامي"، ضمن كتاب إضاءة زوايا جديدة للتقنية العربية الإسلامية، الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية، ١٤١٦هـ ١٩٩٦م.

إمكانية استخدام معلومات الكتب المذكورة لإنشاء خرائط بحرية[١]. وكذلك فعل كروسه كرانج Grosset-Grange في بحث آخر[٢].

وحول زعم تبتز بأن كتب ابن ماجد والمهري لا تشير إلى الخرائط البحرية مطلقاً، فسبب ذلك حسب ابن ماجد هو الاكتفاء بتعلم الخرائط الجغرافية التي يعتبرها من أساسيات تعليم الملاحة. ومن ذلك قوله: "ولكن جميع هذه النجوم لا يحسن معرفة درجاتها في هذا المكان. بل لها كتب مفيدة قائمة. بل إننا نقول للمعالمة ونعرّف الغافلين منهم، وندلهم على الكتب الكبار التي لا تتم معرفة صنعتهم إلا بها". وذكر بعد ذلك كتب الفلك والآلات الفلكية، كما ذكر كتب الجغرافية، ومنها "تقويم البلدان" لأبي الفداء و"مختصر كتاب البلدان" لابن الفقيه و"المشترك وضعاً والمفترق صقعاً" لياقوت و"الجغرافية" لابن سعيد المغربي و"صورة الأرض" لابن حوقل. ويقول عن الكتاب الأخير بأنه "مستوف العرض والطول والدرج والبلدان والجبال والمدن والبحيرات والأنهار". ومعروف أن هذا الكتاب وضع أصلاً لتصوير الأرض بالخرائط، ونصه مجرد شرح لتلك الخرائط. ثم يقول عن تلك الكتب: "ومن هذه الكتب ما يكون فيه معرفة الأرض. ومنها ما يكون حاوياً معرفة الأرض والسماء. ومنها ما حوى الخلجان والبحيرات والأنهار والأودية والجبال والأرض والسماء والأقاليم والكواكب والأطوال والعروض والقبلة"[٣].

وقد وجد الباحث حسن صالح شهاب أن ابن ماجد حدد مواقع البلدان بالنسبة إلى القبلة، وذلك بأخنان بيت الإبرة، وأن مواقعها حسب تلك الطريقة مطابق للقياسات الحديثة، لاسيما المدن الواقعة حول المحيط الهندي والبحار المتفرعة عنه، الأمر الذي قد يعني أنه استعمل خارطة دقيقة مضبوطة[٤]. ولكن مؤلف هذا البحث يضيف إلى هذا الرأي أن دقة قياسات ابن ماجد لمواقع البلدان باستعمال مواقع النجوم والأخنان والآلات الرصدية يغني عن الخرائط الدقيقة، ويعطينا النتيجة

(١) فيبر، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ١ ص ٦٠).

(٢) كروسه كرانج، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٢ ص ٦٠).

(٣) ابن ماجد، المصدر السابق ذكره (في الحاشية الأولى)، ص ١٨٠-١٨٢ من طبعة دمشق، ص ١٢٩-١٣٠ ط رأس الخيمة.

(٤) حسن صالح شهاب: أرجوزة تحفة القضاة، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٦ ص ٥٩)، ص ٩.

نفسها التي نتحصل عليها بالخرائط الدقيقة. فلا ننس أن الخرائط رسمت أصلاً باستعمال البوصلة والآلات الأخرى. فاستعمال الآلات من قبل ابن ماجد دون استعمال الخرائط يؤدي إلى النتيجة نفسها.

ربما أظهر لنا الشكل (٥،٢) خلاصة للآراء المختلفة في هذا المجال. فذلك الشكل هو خارطة عالمية رسمها علي الشرفي الصفاقسي سنة ٩٨٧هـ/١٥٧٩م. وفيها نجد البحر الأبيض المتوسط والمناطق المحيطة به رسمت رسماً دقيقاً، بطريقة البورتولانو. أما الجزء الشرقي الذي يشمل شبه الجزيرة العربية وبلاد المشرق فهو صورة مشوهة للخرائط العربية التقليدية مثل خرائط الإدريسي.

إذن فالخرائط الجغرافية كانت ضمن أساسيات العلوم التي يتعلمها الريان الماهر حسب مدرسة المحيط الهندي في الملاحة. وهذه الخرائط الجغرافية كانت على أنواع: منها النوع المتطور المرسوم بالمربعات، ومنها النوع القديم. وعرفت موانئ ذلك المحيط خرائط بحرية مليئة بالرموز والإشارات التي تمثل علوم الملاحة العربية، وذلك منذ القرن السابع عشر على أقل تقدير. وهذه الخرائط كما رأينا مختلفة تمام الاختلاف عن خرائط القمباص المستعملة آنذاك في البحر المتوسط.

٥- المقارنة بين المدرستين:

الذي لاحظناه في الفصول السابقة يوضح بلا ريب أن مدرستي الملاحة في كل من البحر الأبيض المتوسط (أو مدرسة القمباص كما سنسميها في هذا الفصل) وفي المحيط الهندي استقلت كل واحدة منهما بأساليبها ومصطلحاتها وعلومها. فهما مدرستان نشأتا في ظروف متباينة وأماكن متباعدة، وضمن شعوب ليس ثمة اتصال بينها ـ وهم الأوربيون وملاحو العرب والفرس والهند ـ سوى اتصال بين عرب مصر والأندلس وشمال أفريقيا ممن تعلموا أساليب مدرسة القمباص بإخوانهم ملاحي الجزيرة العربية، وكان من نتائج ذلك الاتصال البسيط نص ابن ماجد الذي يدور حوله هذا البحث. وهذا الفصل مكرّس لاستعراض الفروق بين المدرستين المختلفتين، وذلك حسب المعلومات التي مرّت بنا في الفصول السابقة من هذا البحث.

١- فأول هذه الفروق هو أن مدرسة القمباص سهلة الفهم بسيطة، مقارنة

بمدرسة المحيط الهندي. فقد استغنى بحارة البحر الأبيض المتوسط عن النظريات المعقدة والآلات الصعبة مثل الأسطرلاب. واكتفوا باستعمال البوصلة والخرائط وكتب الإرشادات البحرية (البورتولاني) التي هي أقرب إلى كتب المسالك الجغرافية. وسبب هذه البساطة هو عدم الحاجة إلى الدقة والآلات الدقيقة في بحر صغير مقارنة بالمحيط، وهو البحر المتوسط الذي كل شواطئه متقاربة ومعروفة، والتيارات فيه منعدمة[1]. وهذا لا ينفي أن من بين الأوربيين وعرب الأندلس من قام برحلات طويلة داخل المحيط. فالجنويون وصلوا إلى جزر الكناري، وأحدهم كولمبس هو مكتشف العالم الجديد. والبرتغاليون وصلوا إلى جزر ماديرا والأزور والرأس الأخضر، ثم داروا حول أفريقيا ليصلوا إلى الهند. إلا أنهم في هذه الرحلات استخدموا سفناً وأساليب خاصة ومرشدين ملاحيين من عدة بلدان.

وقد عرف القدماء والمحدثون صعوبة نظرية المحيط الهندي. فقد قال ابن فضل الله العمري في نصه المنشور بآخر هذا البحث: "فهذا مما علمناه مما يعمل به في البحر الرومي وما هو منه. فأما البحر الهندي فإنني جهدت في استعلام ما يعمل فيه، فلم أقف عليه، ولا وفّق لي فهْم إليه. فلم أخبر منه برجع نَفَس، ولا رجعت من شجرتها بخبر أو قبس". وعلى العكس من هذا نجد رأي ابن ماجد في نظرية القمباص أنها بسيطة وغير كافية للملاحة، كما مرّ بنا في نصه بأول البحث.

وفي عصرنا الحديث نجد البارون دُسلان De Slane يصدر فهرساً للمخطوطات العربية في المكتبة الوطنية بباريس سنة ١٨٩٥. وفيه يذكر لأول مرة مجلدين فيهما مؤلفات لابن ماجد والمهري (راهمنجات). ولكنه لا يصف محتوياتهما ألبتة؛ لصعوبة استيعابه لها. بل على العكس من ذلك نجده يعبّر عن ريبته الشديدة في إمكانية فهم مادتها يوماً. وهو يقول ما نصه: "أسلوبها يحفل بالكثير من الحوشي الغريب، وتكثر به المصطلحات الفنية التي لا يتسنى فهمها إلا لملاحي المحيط الهندي دون غيرهم"[2]. وظلت تلك المؤلفات دون دراسة حتى عام ١٩١٢ حين أخرجها المستشرق فران Ferrand إلى النور وشرح محتوياتها. وكان ذلك المستشرق قد قضى كل حياته

(١) سواة سوچق، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٢ ص ٣٩).
(٢) كراتشكوفسكي، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٤)، ص ٦٢٣.

العملية في العمل بسفارات فرنسا في عدة جزر بالمحيط الهندي.

٢- الأدوات المستعملة لتحديد الاتجاه في مدرسة القمباص هي البوصلة وخارطة البورتلان. أما في المحيط الهندي فيضاف إلى البوصلة أدوات القياس مثل الخشبات والأدوات الفلكية مثل الأسطرلاب والربع المجيّب. وفي كثير من الحالات يتم الاستغناء عن الخارطة إذا توافرت الوسائل لمعرفة المكان والاتجاه.

٣- البورتلانات حديثة العهد نسبياً، فهي نشأت في النصف الثاني من القرن الثالث عشر الميلادي. أما الراهمنجات فهي قديمة.

٤- وردة الرياح في خرائط البورتلان تعتمد على القياس بالبوصلة لمعرفة الجهات الجغرافية. أما الديرة النجمية العربية أو الأخنان فقد نشأت قبل استعمال البوصلة، بالاعتماد على مواقع النجوم(١). وكان بحارة البحر الأحمر يعتمدون على النجوم ولا يعرفون البوصلة حتى بداية القرن الثالث عشر، حسب ما ورد في رحلة ابن جبير(٢). وقد عرف ابن ماجد والمهري أن مواقع النجوم تقريبية لا تجريبية، فحذّرا من الاعتماد عليها، ونصحا بالاعتماد على البوصلة وتقسيماتها(٣). وفي عصرنا الحالي ظهر من علم الفلك أن الدائرة النجمية لا تصلح إلا في المنطقة المدارية من الأرض؛ لأن مواقع النجوم تصبح غير متوزعة في السماء إذا ابتعدنا كثيراً عن خط الاستواء(٤).

٥-خرائط البورتلان مرسومة بالإحداثيات القطبية polar coordinates، وهي عبارة عن زاوية وبُعد عن المركز، بدلاً من الطول والعرض (س وص أو x, y) في الإحداثيات العادية. أما الخرائط التي عرفها المحيط الهندي فقد رسم بعضها بخطوط الطول والعرض، وكانت خرائط جغرافية ليس فيها إشارات عن اتجاهات الرياح. والبعض الآخر كانت خرائط بحرية مليئة بالرموز والإشارات، ولكنها لم ترسم بالمربعات.

٦- نظرية البورتلان أوربية في نشأتها حسب ما نعرفه من معلومات حتى الآن.

(١) حسن صالح شهاب: المرجع السابق ذكره (في الحاشية ١ ص ٤١)، ص ١١٧-١١٩.

(٢) ابن جبير (ت ٦١٤/١٢١٧): رحلة ابن جبير، بيروت: دار صادر، ١٩٥٩، ص ٥٠.

(٣) حسن صالح شهاب: المرجع السابق ذكره (في الحاشية ١ ص ٤١)، ص ١١٧-١١٩.

(٤) إبراهيم الخوري: المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٢ ص ٤١)، ص ١٣٩.

أما نظرية المحيط الهندي فهي عربية، بدليلين: فأولاً معظم اصطلاحاتها عربية أو معرّبة. حتى عندما اكتشفنا مؤخراً كتباً ملاحية مكتوبة باللغات الأخرى كالهندية وجدناها تستخدم الاصطلاحات والأساليب نفسها. والدليل والآخر هو أن معظم ما كتب من مصادر ملاحة المحيط الهندي هو كتب عربية. والكتب الهندية المكتشفة قليلة العدد ـ وهو واحد حتى الآن ـ صغيرة الحجم (٣٥ ورقة)، ولا يستطاع فهمها بدون دراسة الكتب المفصلة لابن ماجد والمهري. وهناك كتاب آخر كبير بالتركية العثمانية، هو كتاب "محيط" لسيدي علي ريّس من القرن السادس عشر. كان هذا الكتاب قبل اكتشاف كتب ابن ماجد والمهري المصدر الوحيد لفهم ملاحة المحيط الهندي؛ لأنه يقدم معلومات الملاحة العربية مفصلة. إلا أنه لم يعد يعتبر مصدراً مستقلاً في هذا المجال؛ لأن معظم معلوماته اتضح أنها مأخوذة من المصادر العربية[١].

٧- نظرية البورتلان تركزت على شواطئ البحر المتوسط. أما نظرية المحيط الهندي فشملت معظم شواطئه في الهند وجزر الهند الشرقية (الملايو) والجزيرة العربية وشرق أفريقيا حتى جنوبها.

٨- تمتاز خرائط البورتلان بدقتها العالية مقارنة بالخرائط الأخرى المعاصرة لها. ويعتقد الباحثون اليوم أن خارطة واحدة أصلية كانت ترسم بعد أخذ القراءات الرصدية في شواطئ البحر المتوسط. ثم تنسخ هذه الخارطة الأم master من قبل راسمي الخرائط. أما الخرائط البحرية الهندية التي رأينا نماذج منها في الشكلين (٩،٢) و(١٠،٢) فلا تتقيّد كثيراً بتحديد الاتجاهات على الرسم. وإنما تكتفي بتوضيح الخن (اتجاه البوصلة) بالرموز الدالة على أسماء النجوم العربية، وبتحديد المسافة التي يقطعها المركب بالزام (وهي المسافة المقطوعة في ٣ ساعات). ولذلك نجد الذي رسم مسار السفينة في منطقة باب المندب تجاهل كون البحر الأحمر معامداً لخليج عدن، فرسمهما في اتجاه واحد. وذلك لأن اللفافة التي رسم عليها عبارة عن شريط طويل يصعب معه رسم الخرائط حسب الواقع.

٩- كان الريان في مدرسة البورتلان أو القمباص يحدد موقع سفينته بالخارطة والبوصلة وبمقارنة الزمن بالوقت الذي غادرت فيه السفينة مرفأً ما. أما عند بحارة

(١) كراتشكوفسكي، المرجع السابق ذكره (في الحاشية ٢ ص ٣٤)، ص ٦٣٥-٦٤٤.

المحيط الهندي فكان ذلك يتم بـ"القياس" و"المسافة". فالقياس مصطلح يعني عندهم ارتفاع النجم القطبي عن الأفق، وهذا يحدد خط العرض latitude، أي البُعد عن خط الاستواء. أما المسافة فهي البُعد الذي قطعه المركب باتجاه الشرق أو الغرب على خط العرض. بمعنى آخر كانت المسافة تحدد خط الطول longitude. وكانت تحسب بالزام، وهو المسافة المقطوعة في ٣ ساعات.

١٠- كان الاعتماد على البوصلة ليلاً ونهاراً في كلتا المدرستين، وذلك لتحديد الاتجاه. ولكن ملاح المحيط الهندي المتمرس يستطيع الاعتماد على مواقع النجوم في حالة عدم توافر البوصلة، ولو أن البوصلة أدقّ. وقد مرّ بنا أن ابن ماجد والمهري فضّلا استعمال البوصلة وعدم الاكتفاء بمعرفة مواقع النجوم، ونَصَحا قراء كتبهما بذلك.

وقد ذكر تبتز[1] أن المستشرق شوموفسكي افترض أن ملاحي المحيط الهندي لم يكونوا يسافرون إلا ليلاً بسبب الاعتماد على النجوم!! ولكن عند العودة إلى كتاب شوموفسكي نجد أنه لا يربط السفر الليلي بالنجوم، وإنما يقول: "كانوا يفضّلون السفر ليلاً تجنباً لقسوة الحر في المنطقة الاستوائية"[2]. وقول شوموفسكي أيضاً غير صحيح. فبحارة البحر الأحمر في أيام ابن بطوطة (القرن ٨هـ/١٤م) كانوا يفضلون السفر نهاراً والتوقف للراحة ليلاً، لتجنب الصخور والشعاب المرجانية. أما بحارة المحيط الهندي المسافرين بالاعتماد على الرياح الموسمية فكانوا يسافرون ليلاً ونهاراً[3].

٦- الخاتمة: تقويم نص ابن ماجد:

سواء اتفقنا مع مضمون نص ابن ماجد أو اختلفنا معه، فالنص قيّم في نفسه؛ لأكثر من سبب: أنه دلنا على مدى سعة اطلاع الرجل واستيعابه للنظريات المختلفة في الملاحة، في حين نجد على الجانب الآخر ابن فضل الله العمري يصرّح بأنه لم يجد من يعلمه نظرية المحيط الهندي. والنص قيّم كذلك؛ لأنه نبهنا بوضوح إلى

(١) تبتز، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٢ ص ٣٥)، ص ٢٧٢.

(٢) شوموفسكي، دراسته لكتاب "ثلاث أزهار في معرفة البحار"، المصدر السابق ذكره (في الحاشية ٦ ص ٤٤)، ص ١٠٣.

(٣) ابن بطوطة (ت ١٣٧٧/٧٧٩): رحلة ابن بطوطة، تحقيق عبد الهادي التازي، الرباط: أكاديمية المملكة المغربية، ١٩٩٧، ج٢ ص ١٠١ وج٤ ص ٤٦.

مقارنة أسلوبين مختلفين في الملاحة، بخلاف نص العمري الذي تحتاج عباراته إلى متخصص في تاريخ الملاحة لنفهم أن هناك فرقاً كبيراً بين المدرستين. وهي العبارات التي اقتبسناها في الفصل الماضي من هذا البحث.

وقد بينّا في الفصول السابقة مزايا وعيوب كل واحدة من المدرستين. ونضيف هنا أن معلومات ابن ماجد كانت غير كاملة حول مدرسة البحر المتوسط. فهو يقول بأن أولئك البحارة لا يعرفون سوى القمباص. ولكن الواقع هو أنهم ـ في البحر المتوسط ـ كانوا يعرفون قياس ارتفاع الشمس لمعرفة خط العرض. أما معرفة خط العرض بقياس ارتفاع النجم القطبي فقد تأخر إلى أن اقتبس البرتغاليون علوم ربابين المحيط الهندي[1].

ومن الملاحظات كذلك على ابن ماجد قوله بأن خرائط القمباص بها ستة عشر تقسيماً لوردة الرياح. والواقع أن تلك الخرائط بدأ رسمها بستة عشر تقسيماً (انظر الخارطة المغربية، الشكل ٣،٢)، إلا أنها منذ أيام ابن فضل الله العمري (٧٠٠-٧٤٩هـ/١٣٠١-١٣٤٩م) كانت ترسم بـ ٣٢ تقسيماً، حسب نصه المنشور في الفصل التالي. وذلك قبل أكثر من قرن من نص ابن ماجد الذي ألّف كتابه "القواعد" سنة ٨٩٥/ , ١٤٨٩ ويلاحظ هنا أن سليمان المهري كان يعرف أن تقسيم وردة الرياح لدى مدرسة البورتلانو هو ٣٢ قسماً. حيث يقول في هذا الصدد: "اتفق معالمة البحر الهندي ـ وهم العرب والهرامزة وأهل الهند والشوليان والزنوج ـ وكذا معالمة الغرب كالمغاربة والفرنج والروميين على تجزئة الدورة باثنين وثلاثين جزءاً. وأما أهل الصين والجاويين ـ وهم أهل الجزر الجنوبيات ـ فجزؤوها بأربعة وعشرين جزءاً"[2].

وقد تبيّن لنا أن كلاً من المدرستين كان لها أسلوبها الخاص وعلومها المختلفة عن علوم الأخرى. ولذلك نجد في ذلك العصر أن البحارة العرب كانوا بارعين في أحد الأسلوبين، ولم يوجد بحار واحد برع في كليهما.

والبحث في هذا الموضوع جديد نسبياً، فبرغم أن اكتشاف مؤلفات ابن ماجد

(١) تبتز، المرجع السابق ذكره (بالحاشية ٢ ص ٣٥)، ص ٢٧٢.

(٢) سليمان المهري (ت حوالي ٩٤٠/١٥٣٣) شرح تحفة الفحول في تمهيد الأصول، نشر ضمن كتاب "العلوم البحرية عند العرب، القسم الأول: مصنفات سليمان المهري، الجزء الثالث"، تحقيق إبراهيم الخوري، دمشق: مجمع اللغة العربية، ١٩٧٢، ص ٥٨.

والمهري تم في عام ١٩١٢، وأول دراسة عن تلك المؤلفات ظهرت سنة ١٩٢٢، إلا أننا نكتشف كل يوم جديداً يضيف إلى هذا الموضوع. ومن ذلك أن الروزنامة الهندية المحتوية على خرائط بحرية تم اكتشافها عام ١٩٨٤م. وبعض مؤلفات ابن ماجد تم تحقيقه ونشره في العقدين التاليين لذلك العام. ونقرأ في الصحف عن ادعاء البعض بأن لديهم خرائط بحرية قديمة لملاحي الخليج، ولم يثبت صدق هذا الادعاء بعد، ولو أن بعض المراكز العلمية في الخليج سعت إلى جمع مثل هذه الخرائط، واكتشفنا المزيد من الوثائق في هذا المجال فسنصبح في مسيس حاجة إلى كتابة تاريخ الملاحة العربية من جديد.

ملحق: نص ابن فضل الله العمري(١)

الفصل الثاني: في ذكر الرياح الأربع وصورة القنباص: اعلم أنني تطلبت معرفة هذا، وجعلت أتأمل القنابيص الموضوعة في هذا الشأن، حتى ظهر لي والحمد لله خفيها، وبان لي غامضها. ثم إنني سمعت بفريد هذا الشأن الشيخ الأجل الرايس الأستاذ أبي محمد عبد الله بن أبي نعيم الأنصاري القرطبي. فطلبته واجتمعت به. فوجدته خلع جلابيب شبابه في ركوب البحر الشامي، وأذهب صدر عمره في التجول بين أقطاره، والتجول في أسفاره. فقطعه شرقاً وغرباً، وشمالاً وجنوباً، وبلاد إسلامٍ وكفرٍ، حتى أحاط علماً بأحواله، وما هو عليه. فعرّفته ما ظهر لي في القنابيص، وعرضت عليه ما فهمت. فتطول بإحسانه وشكر. وقال: أجدت ما فهمت وأحسنت فيما استنبطت. ثم قال:

"اعلم أن المسافر في البر والبحر في كل أرض لا دليل له أدل من تحقق جهة المشرق والمغرب والجنوب والشمال. فإن هذه أصل كما يقال في هذا الشأن، وعليه تعمل جميع الأعمال. واعلم أن القنباص يشتمل على البحر الشامي، ومخرجه في المحيط في أقصى الغرب إلى الزقاق إليه، وخلجه ومشاهير جزره وما يصل به من بحر نيطش ومانيطش، والبر المحيط من جنوبه وشماله وشرقه".

(١) ابن فضل الله العمري (ت ٧٤٩هـ/١٣٤٩م): مسالك الإبصار في ممالك الأمصار، طبعة مصورة بفرانكفورت عن مخطوطة السليمانية ٢٢٢٧ بإستنبول، ١٩٨٨، السفر الثاني ص ١٦٥-١٧٥.

فأما الخطوط التي فيه فهي الرياح التي تسافر بها المراكب، ومنها أسود وأحمر وأخضر، على ما يأتي في الدائرة المكملة التقسيم. وسنبيّن معنى تلوين هذه الخطوط، فهذا ما هو في القنباص. وأما المهم فهو أمر الرياح، وهي أربعة: جنوبي وشمالي - وتسميه البحارة سُميّة، ويسميه أهل مصر البحري - وشرقي وغربي. فهذه هي أصل الرياح. وتنقسم هذه الأربعة كل ريح اثنتين، فتصير ست عشرة ريحاً. ثم ينقسم كل ريح اثنتين، فتصير اثنتين وثلاثين ريحاً. وهذه جميع ما يسافر بها البحارة".

قال: "فالجنوبي قبالته سمية، والشرقي قبالته الغربي. ثم لما انقسمت إلى ثمانٍ سميت الأربعُ الرياحُ الأخرُ شلوق ولباج وجرج وبراني. فصارت هذه الثماني أصولاً كلها، وهي التي تخط بالأسود. ثم لما انقسمت هذه الثماني فصارت ست عشرة، لم تسمّ الثماني التي انقسمت منها بأسماء تعرف بها. وإنما سميت أرباعا، أحدها رُبع. وإنما سميت بهذا لأنها ربع الأربعة الأصول الأول. وهذه الأرباع هي التي تخط بالأحمر. ثم لما انقسمت هذه الأرباع الستة عشر فصارت اثنين وثلاثين سميت أثماناً، واحدها ثُمن، لأنها ثمن الأربعة أصول الأول. وهذه الأثمان هي التي تخط بالأخضر".

"والفائدة في تقسيم الأصول الأربعة حتى انتهت إلى هذه الأثمان لما يحتاج إليه المسافر من جهة لا تبلغها ريح كاملة، فتزيد أو تنقص بمقدار ما تحتاج إليه من الأرباع أو الأثمان. وكذلك في أوقات الريح المخالفة، وغير ذلك مما يحتاج إليه راكب البحر. ولو لم تنقسم الأصول الأربعة لصعب عليهم العمل بالكامل. فما لا يحتمل الكامل ولا شطره مثل من لا يحتاج إلا إلى ثمن ريح لا غير. وفي هذا من الفوائد الجليلة ما لا خفاء به".

قال: "فأما مهابُّ الريح الأربع فمعلوم: فالجنوبي هو اليماني. وقبالته الشمالي. وهو - أعني الشمالي - المسمى عند البحارة سُميّة. وأما الشرقي والغربي فمعروفان، حيث مطلع الشمس ومغربها في الاعتدال متقابلان. وقد بيّنّا هذا في معرفة القبلة، وسيأتي. وأما الأربعة المنقسمة منها فهي بين كل ريحين ريح. فخرج بين الجنوبي والشرقي ريح تسمى شلوق، وبين الجنوبي والغربي ريح تسمى لباج، وبين الغربي وسمية ريح تسمى جرج، وبين سمية والشرقي ريح تسمى براني".

"وأما ما يقال عن الرياح فوق كذا أو أسفل كذا فهو ما نذكره: فوق الجنوبي شلوق، وتحت الجنوبي لباج. وفوق الشرقي البراني، وتحت الشرقي شلوق. وفوق سمية البراني، وتحت سمية جرج. وفوق الغربي جرج، وتحت الغربي لباج. وعلى هذا قولهم: فوق كذا ربع ريح أو ثمن ريح، أو تحت كذا ربع ريح أو ثمن ريح. ومن جعل الشرق وراء ظهره واستقبل المغرب كان مهب الريح الشرقي وراءه، وعلى يمينه براني، ثم يليه سمية، ثم يليه جرج، ثم يليه الغربي، ثم يليه لباج، ثم يليه الجنوبي، ثم يليه شلوق". وهذا مرسوم على خطوط الدائرة الثانية.

وأما ما رسمته في هذا الكتاب من الدوائر فهي أربعة: فالأولى: دائرة الرياح الأربعة الأصول. والثانية: دائرة الرياح الثماني، وهي الأربعة الأصول والأربعة المتولدة منها، وهي التي أشرنا إليها. والثالثة: دائرة الستة عشر، وهي دائرة الأرباع. والرابعة: دائرة الاثنتين وثلاثين، وهي دائرة الأثمان. وهي المرسومة في القنباص. وفي القنباص خطوط سود لا مخرج لها من الدائرة. وإنما هي خطوط استواء: خط استواء من الجنوب إلى الشمال، وهو المسمى عندهم سمية. وخط استواء من الشرق إلى الغرب. وفائدتها أن المتوجه إذا توجه من بلد إلى بلد مقابل له توجه على خط استواء. فإن لم يكن مواجهاً له مال عنه أو إليه على قدر ما يحتمله الميل عن الاستواء، تارة بريح كاملة، وتارة بأزيد وتارة بأنقص. وخطوط الاستواء في القنباص ظاهرة لا تُشْكل.

"واعلم أن المسافر إنما يتوجه بالريح التي تهب من وراء ظهره. فالمسافر من الشرق إلى الغرب يسافر بالشرقي. والمسافر من الغرب إلى الشرق يسافر بالغربي، وعلى هذا فقِس. فأما من يورد هنا أنه يوجد في الوقت الواحد مركبان مسافران، أحدهما من الشرق إلى الغرب والآخر من الغرب إلى الشرق. وأنت تقول إن المسافر إنما يتوجه بالريح التي تهب من وراء ظهره، ولو كان هكذا لما أمكن سفر هذين المركبين، هذا يسافر مشرّقاً، وهذا يسافر مغرّباً في وقت واحد. فالجواب: إن الذي قاله هو الحق. وإنما أحد هذين المركبين هو المسافر بالريح الموافقة له. والآخر مسافر على ريح هبت له من جهة أخرى، فهو سائر بها على غير الطريق القاصدة، حتى تهب الريح الموافقة له، ثم يستقيم ويسير عليها".

"ومثال ذلك أن المشرّق مسافر بريح شرقي تهب من وراء ظهره، فهو مسافر بريح موافقة له. والمغرّب لو عمل على ذلك لردّه، ما كان يمكن أنه يسافر به. وإنما هو مسافر بريح أخرى قد هبّت إما من الجنوب وإما من الشمال، وهو المسمى عندهم سمية. فيسافر عليه ويسارقه مسارقة، حتى تهب الريح الموافقة له فيسافر به. وسير هذا المغرّب أضعف من سير ذاك المشرّق".

قال: "وأجود ريح تهب بعد الريح الموافقة هي التي تلي الريح الموافقة، إما عن اليمين أو عن اليسار. ويسارقها المسافر وهو غير منكب عن طريقه، ولا سالك فيها، حتى يوافقه الريح. ثم يستقيم على خط الاستواء إلى جهة قصده كما بدأ السفر".

قال: "والمسافر إذا تغيّر عليه الريح يحتاج أن يميّل قلعه مع متابعة الريح التي مالت به عن سمت خط الاستواء".

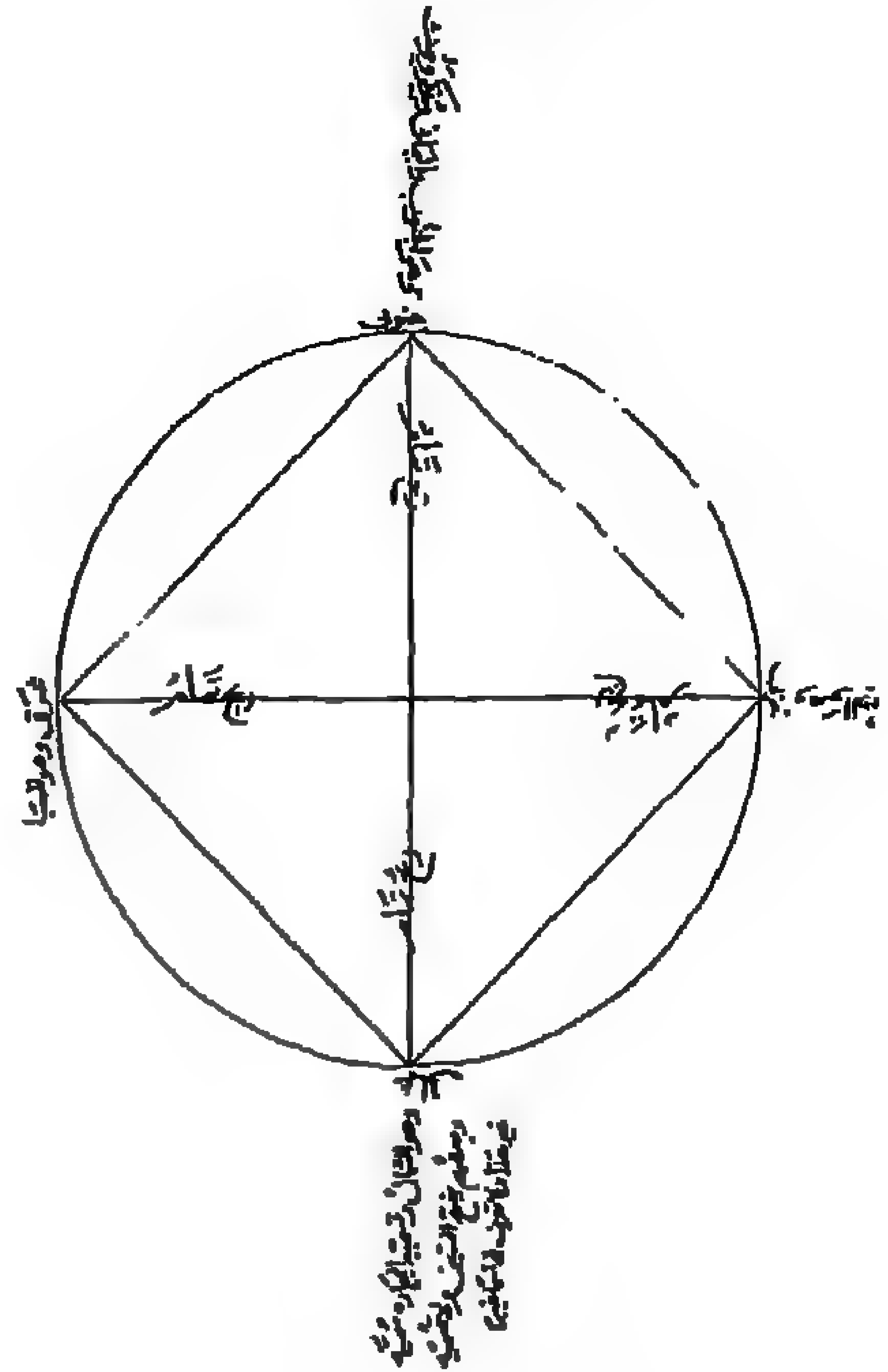
قال: "وجميع الرياح تدور إلى شمال، وليس فيها ما يدور إلى يمين، وهذه فائدة ينبغي أن تعرف".

وهذه دوائر الرياح، وهي أربع دوائر(❖).

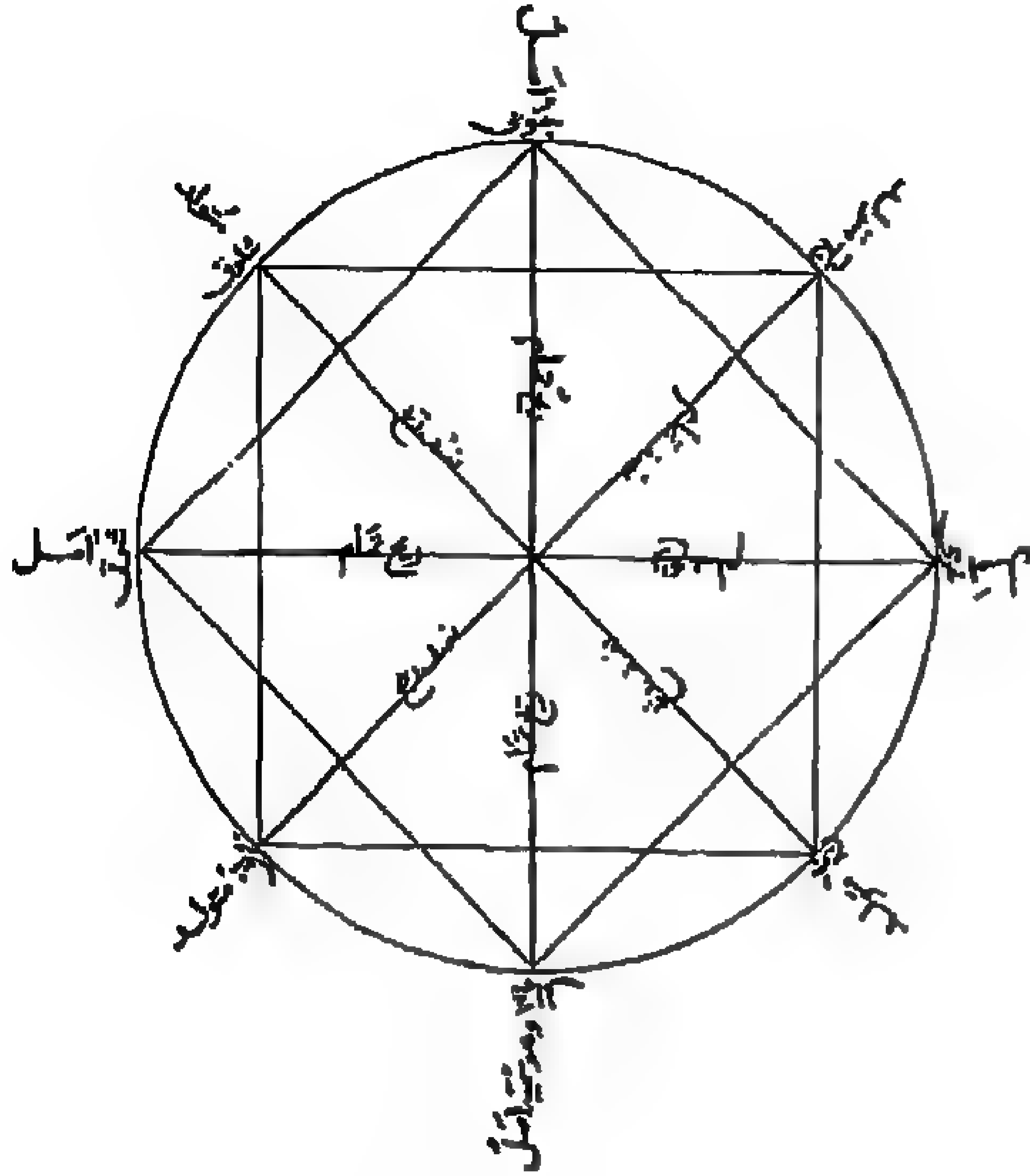
فهذا مما علمناه مما يعمل به في البحر الرومي وما هو منه. فأما البحر الهندي فإنني جهدت في استعلام ما يعمل فيه، فلم أقف عليه، ولا وفّق لي فهّم إليه. فلم أخبر منه برجع نَفَس، ولا رجعت من شجرتها بخبر أو قبس.

(❖) الدوائر الأربع هي المنشورة في الشكلين (١١،٢) و(١٢،٢). ويلي هذه الأشكال في كتاب العمري رسم بعنوان "صورة القنباص"، وهو الرسم المنشور في الشكل (١،٢) بأول هذا البحث.

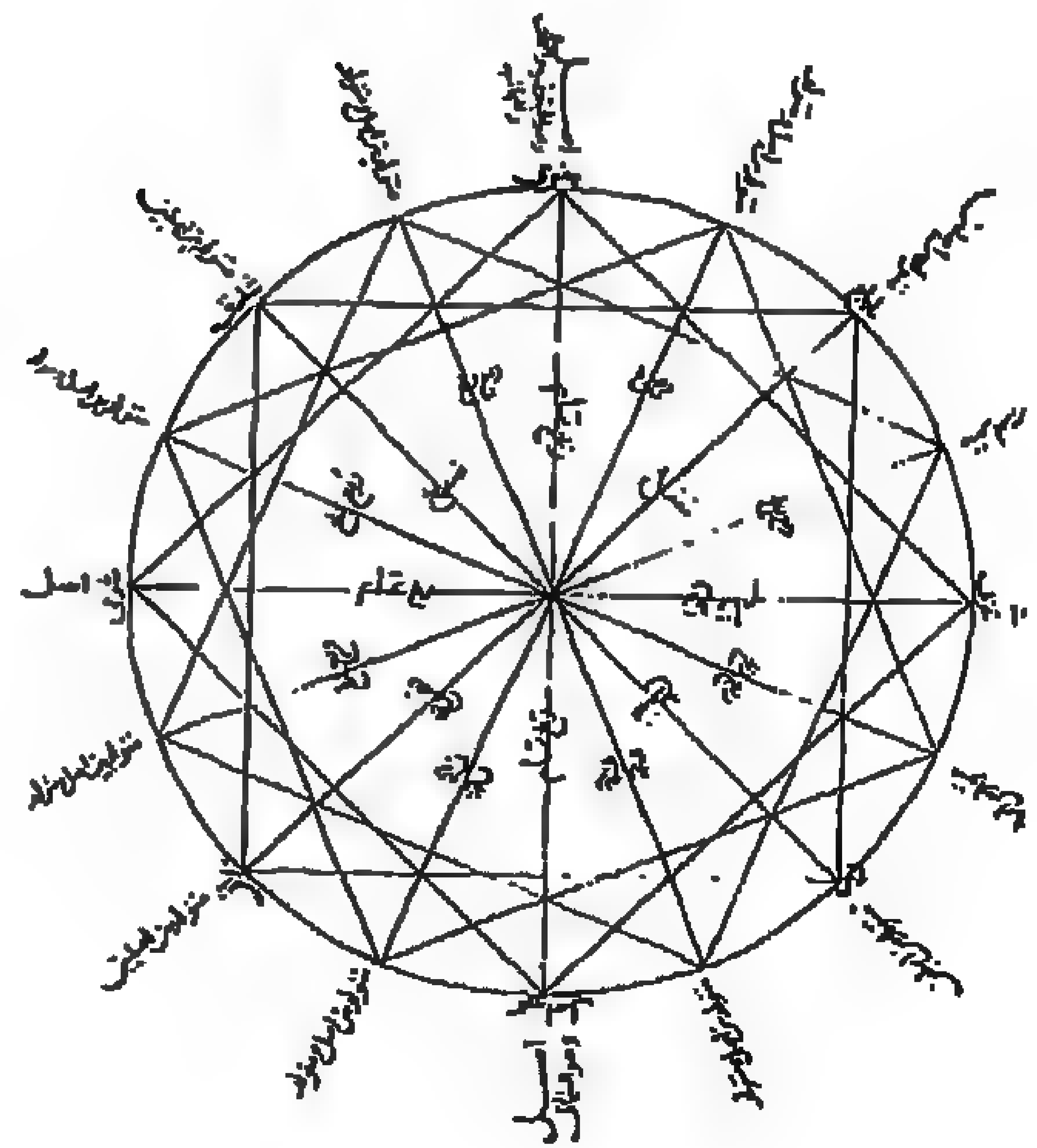
الأولى : دائرة الرياح الأربع. وهي هذه



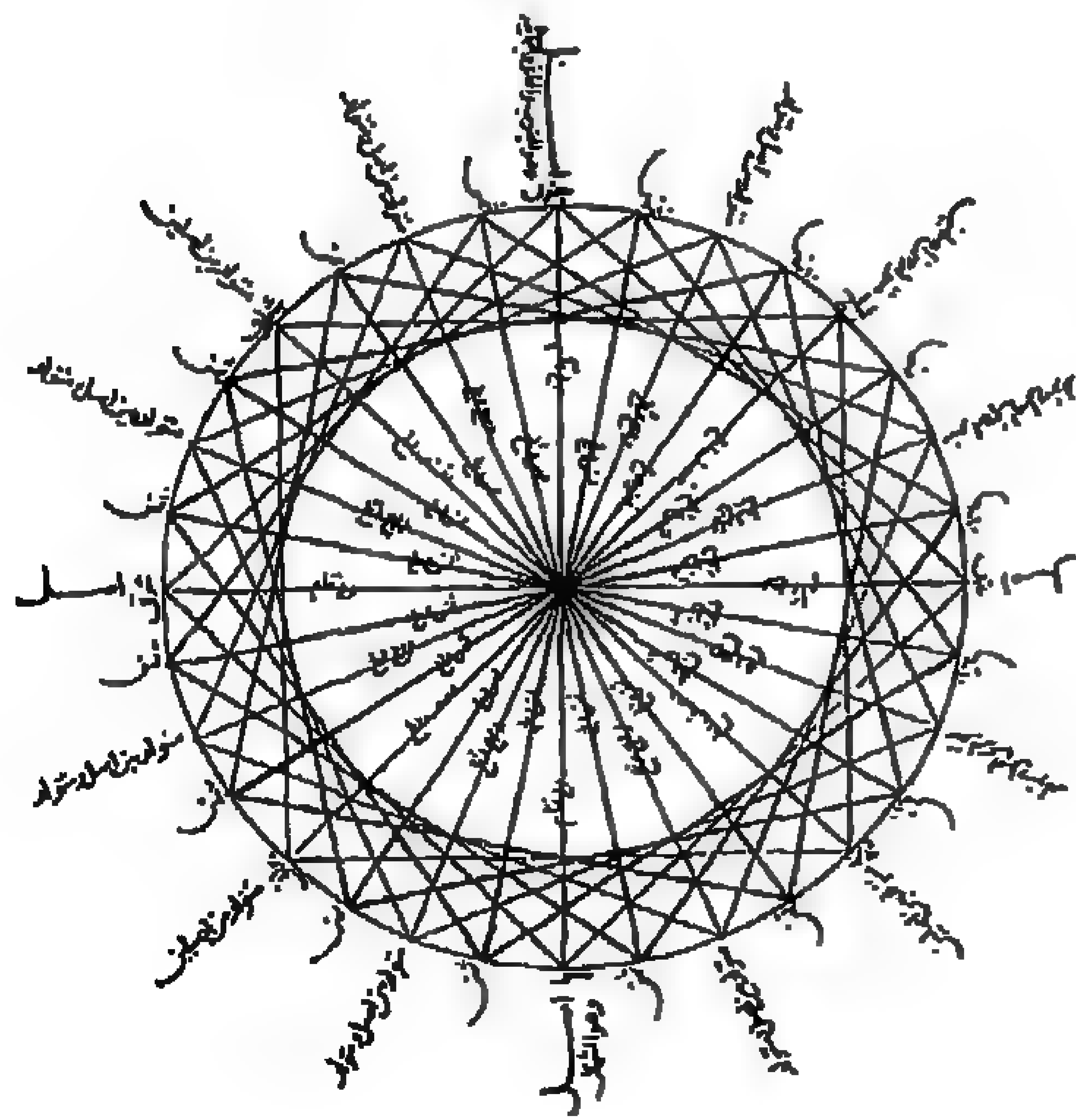
الثانية: دائرة الرياح الثمان. وهي الأنصاف



الثالثة: دائرة الأرباع



الرابعة: دائرة الأثمان



شكل (٢، ١١): الدوائر التي على أساسها ترسم خارطة القمباص، من كتاب ابن فضل الله العمري(١١٤).

الفلك العربي بعد القرن السادس الهجري
الثاني عشر الميلادي(*)

نقرأ في كثير من المراجع أن عصر انحطاط العلوم العربية بدأ بنهاية القرن السادس الهجري (١٢م)، وذلك في كل العلوم، وأن الهجمات الوحشية للمغول وتدمير بغداد في منتصف القرن السابع الهجري (منتصف القرن ١٣م) قتلا الإبداع والتقدم الحضاري. ولكن البحث العلمي في السنوات الأخيرة أظهر أن ما سمي بعصر الانحدار العلمي عند العرب والمسلمين شهد ازدهاراً في علم الفلك، وخاصة في مجالين، الأول مجال النماذج الرياضية حول حركة الكواكب والأجرام السماوية، والثاني مجال الآلات الفلكية.

فأول ما عرف العرب من كتب الفلك الرياضي المعتمَدة كان كتابي بطلميوس: "المجسطي" الذي يقدم نماذج رياضية لحركة الأفلاك ومواقع بعضها من بعض، و"الاقتصاص Planetary Hypotheses" الذي يقدم وصفاً للمواقع الطبيعية لهذه الأفلاك. ونجد في الوصف الطبيعي بالكتاب الأخير أول تناقض لبطلميوس. إذ يظهر تعارض بين المواقع الطبيعية للأفلاك والنماذج الرياضية التي بكتاب المجسطي[1].

كتب الشكوك:

بعد أن استقرت الحركة العلمية وانتقل المؤلفون العرب من عصر الترجمة ودراسة الكتب المترجمة بدأ الإبداع في كل مجال، أي بدأت تظهر دراسات أصيلة لا تعتمد الاقتباس من الكتب المترجمة. فهنا ظهرت مجموعة من الكتب التي يطلق عليها "كتب الشكوك على بطلميوس". ومنها:

١- "كتاب في سنة الشمس بالأرصاد"، وهو منسوب لثابت بن قرة. ولكن النقد الداخلي لهذه الرسالة يبين أنها ليست لثابت، وقد تكون من تأليف بني موسى بن

(*) بحث قدّم في الملتقى المغاربي السادس لتاريخ الرياضيات العربية، الجزائر، شعبان ١٤٢١هـ، نوفمبر ٢٠٠٠م.

(١) الحسن بن الهيثم: الشكوك على بطلميوس، تحقيق عبد الحميد صبرة ونبيل الشهابي، نشر دار الكتب المصرية بالقاهرة، ط١ ١٩٧٠م، ط٢ ١٩٩٦م.

شاكر. وبنيت هذه الرسالة على أرصاد الشمس التي أجريت في بغداد بين سنتي ٢١٥هـ/٨٣٠م و٨٣٢/٢١٧م للتحقق من البيانات الحسابية التي قدمها بطلميوس. ويذكر المؤلف مرور سبعمائة عام بين أرصاده وأرصاد بطلميوس، وحتمية تغير القراءات بمرور هذه المدة. وهو بناء على ذلك يعيد بناء نظرية بطلميوس في حركة الشمس. وإن اتبع في هذا البناء منهج بطلميوس الهندسي، إلا أنه ينتقد أرصاده انتقاداً عنيفاً، كما ينتقد ما يستخرجه من تلك الأرصاد. وهذا النقد يقوم على امتحان تجريبي لنتائج بطلميوس الرصدية والنظرية. وهذا ما دفع المؤلف إلى بناء نظرية جديدة لشرح حركة الشمس[١].

٢- "الشكوك على المجسطي" لعبد العزيز بن عثمان القبيصي (ت في نحو ٣٨٠هـ/٩٨٩م). لم يصل إلينا هذا الكتاب. وإنما نجد ذكره في كتاب آخر للمؤلف، عنوانه "في امتحان المنجمين" (الظاهرية، مخطوطة ٤٨٧١، الورقة ٦٧ظ)[٢].

٣- "الاستدراك على بطلميوس" من تأليف أندلسي مجهول في القرن الخامس الهجري (١١م). وكان المؤلف صديقاً للفلكي المشهور ابن الزرقالة (ت ٤٩٣هـ/١١٠٠م). وكذا لم يصل إلينا هذا الكتاب، وإنما ورد ذكره في كتاب آخر للمؤلف نفسه محفوظ في مكتبة الجامعة العثمانية بحيدر أباد بالهند[٣].

٤- "إبطال البهتان بإيراد البرهان" للبيروني. وهو كتاب لم يرد ضمن قائمة كتب البيروني التي نعرفها. إلا أننا نقرأ اقتباساً عنه في كتاب لقطب الدين الشيرازي (ت ١٣١١م) عنوانه "فعلتُ فلا تلُم". (مخطوط أحمد الثالث، رقم ٣٣٣٨، الورقة ٤و، ضمن مخطوطات توبقابي). وفيه ينتقد البيروني الصيغ الرياضية لهيئة بطلميوس[٤].

٥- "مختصر في معنى فلك معدل المسير ومعنى الميل والالتواء والانحراف لأفلاك التدوير"، مستخرج من كتاب "كيفية تركيب الأفلاك" لأبي عبيد البوزجاني

---

(١) ثابت بن قرة: المؤلفات الفلكية، تحقيق وترجمة ريجيس مورلون، نشر دار الآداب الرفيعة بباريس، ١٩٨٧،

Thabit ibnQurra, Oeuvres d'Astronomie, texte atabli et traduit par Regis MORELON, Societe d'edition "Les Belles Lettres", Paris, 1987 .

(2) SALIBA, George, A History of Arabic Astronomy: Planetary Theories During the Golden Ages of Islam, New York University Press, 1994, paperback, 1995 .

(3) op.cit.

(4) op.cit., p. 279.

(ت في نحو ٤٣٨هـ/١٠٤٦م). وقد حاول أن يؤلف نموذجاً رياضياً بديلاً لهيئة بطلميوس، ولكن نموذجه كان محتوياً على أخطاء، فتعرض للانتقاد. ولكن هذا لا يمنع من اعتباره أحد الرواد في هذا المجال[١].

كل هذه الكتابات السابقة، وغيرها مما لم يصل خبره إلينا، والأرصاد الجديدة التي سجلها علماء الفلك العرب، كانت العوامل المساعدة والمصادر اللازمة التي اعتمد عليها ابن الهيثم (ت في نحو ٤٣٠هـ/ ١٠٣٨م) لتأليف كتابه المطبوع "الشكوك على بطلميوس"[٢].

النقد الفلسفي:

إذا كانت كتب الشكوك تنتقد نظرية بطلميوس على أسس رياضية وطبيعية فقد ظهر عند فلاسفة الأندلس ابن ماجة (توفي ١١٣٩م) وابن طفيل (ت ١١٨٥) وابن رشد (ت ١١٩٨) والبطروجي (ت قرابة ١٢٠٠) الاعتماد على نظرية أرسطو في كتابه "الكون والفساد" De Caelo التي تقول بأن نظام الكون كروي صاف خال من العيوب. وبالتالي لم يقبلوا أي نظرية لا تتفق مع هذه النظرة. وهذا ما دفعهم إلى انتقاد نظرية بطلميوس التي تحتوي على مفاهيم مثل فلك التدوير epicycle، والانحراف عن المسار الدائري eccentricity كما نوضحه في الأسطر التالية. فإذن كان نقدهم فلسفياً وليس رياضياً[٣].

نظرية بطلميوس:

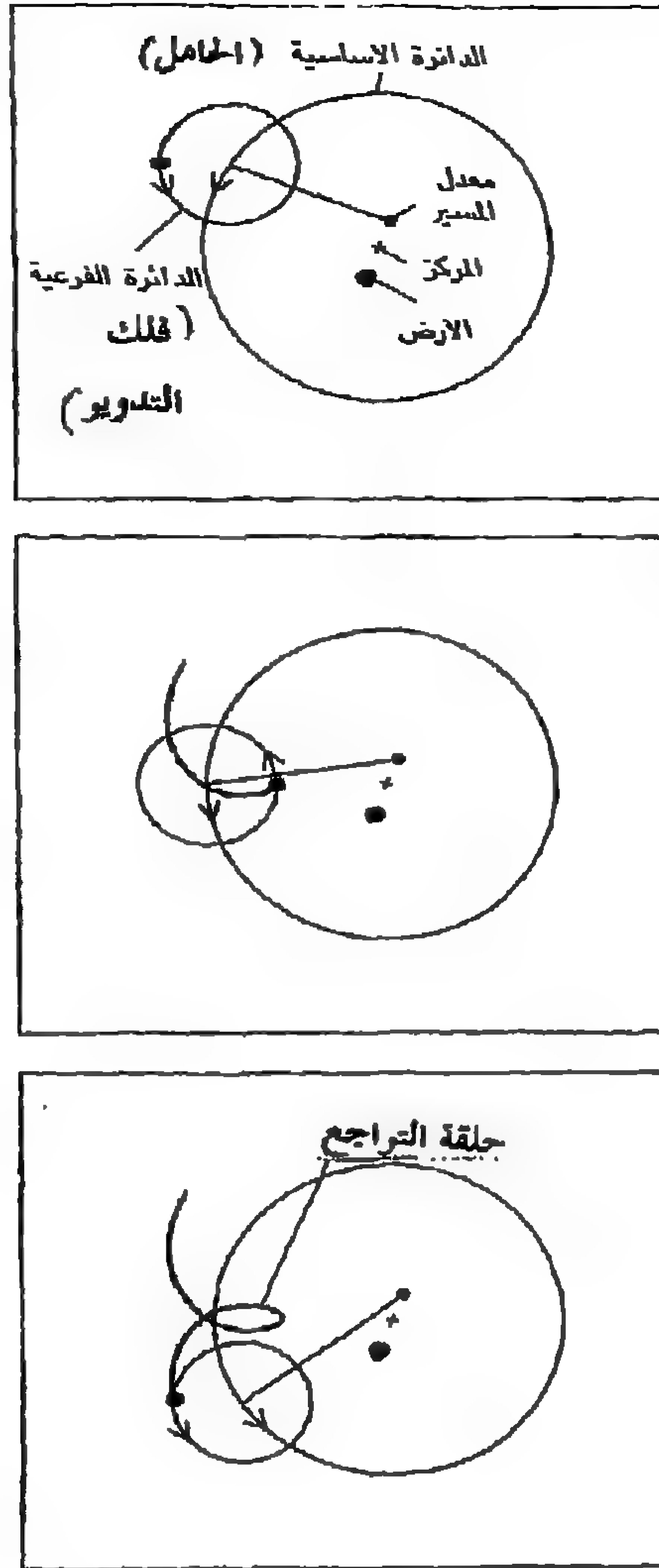
وضع النظام البطلمي الشمسَ والقمر والكواكب السيارة في أفلاك أو مدارات حول الأرض التي اعتبرت مركز الكون. واعتبر أن القمر والسيارات الخمس (أي عطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل) تتحرك ضمن دائرة صغرى سميت الفلك الدائر أو فلك التدوير epicycle، وهذه تدور مراكزها حول مركز الدائرة الأساسية أو مركز الحامل deferent. وهذا كان النموذج الذي علل به الحركة العكسية الظاهرة

(١) صليبا، جورج، "ابن سينا وأبوعبيد الجوزجاني، قضية معدّل المسير عند بطلميوس"، مجلة تاريخ العلوم العربية، مجلد ٤ (١٩٨٠)، ص ٢٥٤-٢٨١، القسم الإنكليزي: ٢٧٦-٤٠٨ .

(٢) الحسن بن الهيثم، الشكوك (المصدر السابق ذكره) .

(3) SALIBA, "A History ..etc"

للسيارات، تلك الحركة التي تعبر عنها الأوضاع الثلاثة في الشكل (١،٣).



شكل (٣،١) : نموذج بطليموس لحركة الكوكب حول مركز دائرة تسمى الحامل، وحول نقطة مناظرة لمركز الحامل تسمى مركز الفلك المعدل للمسير، مناظرة للأرض من الجهة الأخرى.

وقد لاحظ بطلميوس بالرصد أن سرعة الكواكب على أفلاكها تكون مختلفة، حتى خارج حلقات التراجع التي يمثل الشكل (١ج) واحدة منها. ولحل هذه المعضلة افترض بطلميوس افتراضين أو حيلتين هندسيتين: فهو اعتبر أن مركز الحامل مختلف عن الأرض التي كانت تعتبر مركز الكون، ولكل كوكب مركز حامل خاص به.

والافتراض الآخر هو أن سرعة الكوكب منتظمة حول مركز آخر سمي مركز معدل للمسير equant، وهي نقطة مناظرة للأرض بالنسبة لمركز الحامل(1).

إذن بعد فلك التدوير epicycle عن مركز الحامل deferent ثابت.

والسرعة الزاوية حول مركز معدل المسير equant ثابتة.

وإذا نظرنا إلى الشكل (٢،٣) فإننا نجد شرحاً آخر لنظرية بطلميوس. فقد افترض بطلميوس المقدار (ب) ليمثل مقدار الانحراف عن المسار الدائري eccentricity . وإذا كان فلك التدوير epicycle يتحرك بسرعة ثابتة معظم الأحيان حول مركز الحامل deferent فإنه يجتاز الراصد على الأرض بسرعة أكبر عندما يكون أقرب إليه في نقطة الحضيض perigee، وبسرعة أبطأ عند نقطة الأوج apogee. وهذا يعني أن هناك تغيراً في السرعة (أو ما نسميه بالتسارع أو العجلة acceleration) حسب موقع الكوكب أو فلك التدوير الذي يدور فيه. مقدار (ب) يختلف لكل كوكب حسب الأرصاد التي أجراها بطلميوس، ولكنه ثابت للكوكب الواحد. والعجلة أو التسارع الناتج عن الانحراف عن المسار الدائري eccentricity هي نصف العجلة الناتجة عن قراءات الأرصاد.

هذا الاختلاف في حركات الكواكب أدى ببطلميوس إلى أن يقترح النقطة البديلة، وهي "مركز معدل المسير" equant (نقطة E في الشكل ٢،٣)، وأن تكون سرعة دوران مركز فلك التدوير epicycle بسرعة زاوية ثابتة حول E. وبذلك تكون السرعة الجديدة حول المركز الجديد (E) كما يشاهدها الراصد من الأرض منسجمة ومتطابقة لقراءات الأرصاد الفلكية.

ومقدار الانحراف عن المسار الدائري eccentricity بالنسبة لكواكب النظام الشمسي مقدار صغير. أي أن الكوكب يدور تقريباً في مدارات دائرية. وقد ثبت أنه كلما افترضنا كون مدار الكوكب دائرياً خرجنا بنتائج من معادلات بطلميوس تطابق أو تقارب قراءات الأرصاد الفلكية.

---

(1) GINGERICH, Owen : "Islamic Astronomy" , Scientific American, vol. 242, no. 4, April 1986, pp. 68-75 .

وقد عرّبت هذه المقالة في مجلة "العلوم" (وهي النسخة المعربة من Scientific American)، نشر مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، المجلد ١، العدد ١، نوفمبر ١٩٨٦، ص ٨-١٩ .

ويمكن تخيل نموذج بطلميوس كما يلي: حركة مركز فلك التدوير epicycle (أي النقطة C) هي محصلة متجهتين vectors (ولو أن المتجهات من المفاهيم الحديثة في الرياضيات): وهما UD و DC.

UD ثابتة غير متحركة.

و DC طولها ثابت وسرعتها الزاوية متغيرة.

والنتيجة نفسها يمكن الحصول عليها من جمع المتجهتين UE و EC.

UE ثابتة غير متحركة.

و EC طولها متغير وسرعتها الزاوية ثابتة(١).

شكل (٢,٢) : مقارنة نموذج بطلميوس مع نماذج العرضي والطوسي وابن الشاطر

(1) Kennedy, Edward S. ; "Late Medieval Planetary Theory", ISIS, vol. 57 (1966), pp. 365-378.
وأعيد نشر هذا البحث في كتاب ابن الشاطر، نشر معهد التراث العلمي العربي بجامعة حلب، ١٩٧٦، كما أعيد نشره في كتاب Studies in the Islamic Exact Sciences, by: E.S. Kennedy et al., American University of Beirut, 1983 .

فلكيو مراغة:

هذا ما كان من أمر نظرية بطلميوس. ولكن الفلكيين الذين جاؤوا من بعده قالوا إن مفهوم "معدل المسير" equant يناقض مبدأ الحركة الدائرية المنتظمة المتماثلة. ولم يكن هذا هو السبب الوحيد. وإنما كان السبب الرئيس الآخر هو أن بطلميوس يصرح في كتابه "المجسطي" بأن نموذجه الرياضي ما هو إلا صيغة تجريبية empirical formula غير مبنية على براهين رياضية(١).

ونجح علماء مدرسة مراغة، أي العرضي (ت ٦٦٤هـ/١٢٦٦م) والطوسي (ت ١٢٧٤م)، ومن بعدهم ابن الشاطر (ت ١٣٧٥م) في بناء نماذج تكون فيها القيم ثابتة. فكانت مرحلة الشكوك ومرحلة النقد الفلسفي مراحل سابقة للمنهج التجريبي المبني على أسس رياضية. وهؤلاء الذين يطلق عليهم لقب "فلكيي مراغة" هم مدار دراستنا في هذا البحث الذي يختص بالفترة الزمنية التالية للقرن السادس الهجري، أي بعد عام ٦٠٠هـ أو بعد عام ١٢٠٠م. وهذا يؤدي بنا إلى عدم دراسة أعمال فلكيين رياضيين أندلسيين من أمثال ابن الزرقالة (ت ٤٩٣هـ/١١٠٠م) وجابر بن أفلح (ت في نحو ١١٢٠م) والبطروجي (ت في نحو ١٢٠٠م). وذلك لأنهم من الفترة السابقة لموضوع دراستنا هذه. وأعمالهم كانت على أي حال فردية غير مترابطة، ولم تؤثر في الفلك الأوربي كما أثرت مدرسة مراغة.

وتأتي تسمية مدرسة مراغة على هؤلاء العلماء من ناحية أن كلاً من العرضي والطوسي كانا يعملان في مرصد مراغة الذي أسساه بدعم من المعتدي المغولي هولاكو. والآخرون مثل ابن الشاطر (وكوبرنيكس فيما بعد) تأثروا بكتابات هؤلاء. فكانت كتاباتهم استمراراً للنهج نفسه، وحلقات ضمن السلسلة نفسها.

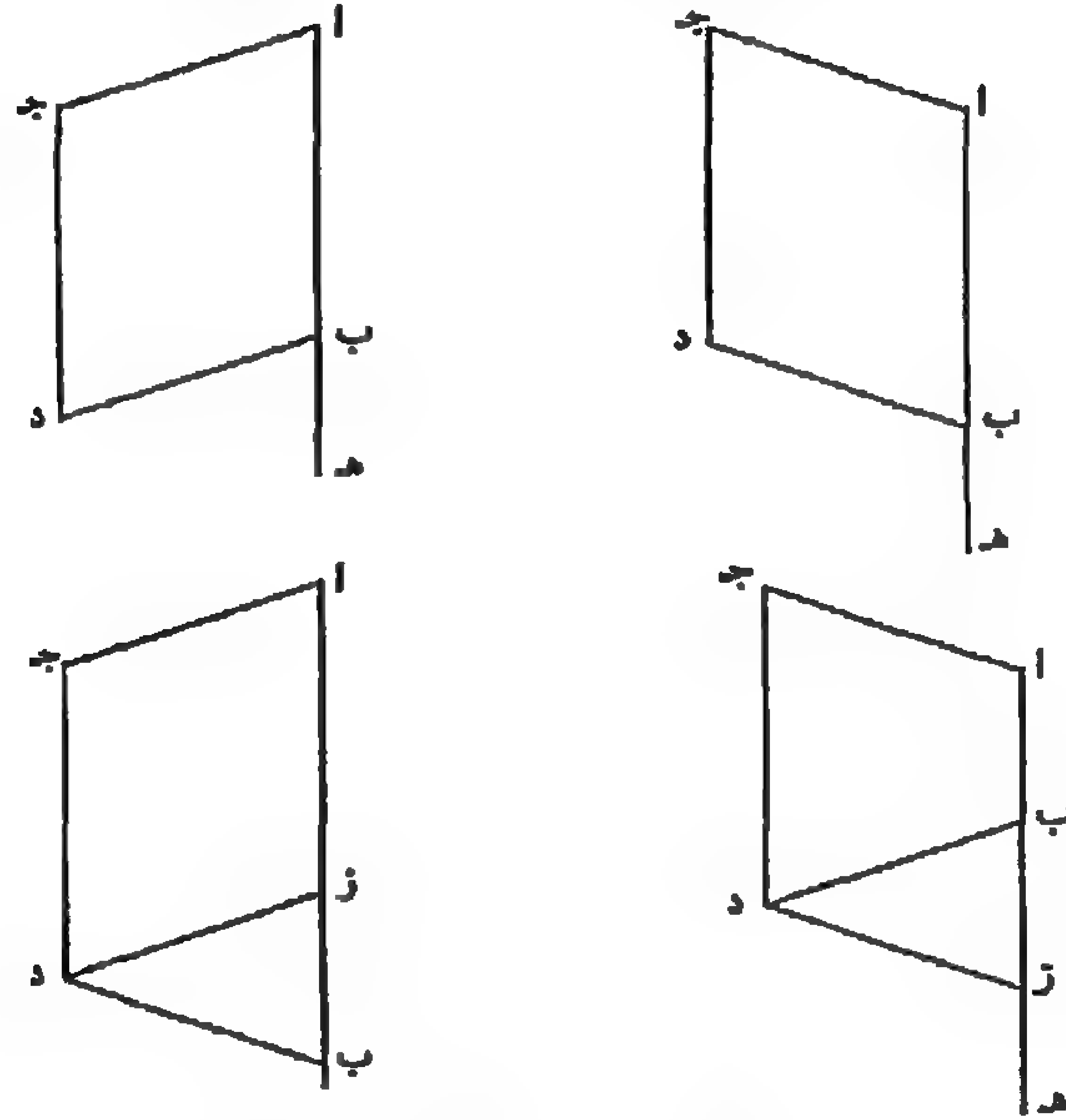
فكان دور علماء مدرسة مراغة أن تمكنوا من إصلاح الهيئة البطلمية، كل حسب دوره في التطور العلمي كما سنرى، حتى أوصلوها على يدي ابن الشاطر لأن تصبح متناسقة منطقية من الناحيتين الرياضية والطبيعية. وفيما بعد ظهرت كل هذه النتائج التي توصل إليها علماء مدرسة مراغة في مؤلفات كوبرنيكس (١٤٧٣-١٥٤٣م).

---

(١) صليبا، جورج، (محقق) تاريخ علم الفلك العربي: كتاب الهيئة لمؤيد الدين العرضي، نشر مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ١٩٩٠، ص ٧ و٨ .

إبداعات العرضي:

ابتدأ العرضي قبل تقديم نموذجه الرياضي بتقديم مفروض lemma، سمي فيما بعد بمفروض العرضي(*). والمفروض في الرياضيات هو القضية المساعدة: أي قضية إضافية مفروض صحتها، يؤتى بها لإقامة البرهان على قضية أخرى. وينص مفروض العرضي على التالي: إذا أنشئ خطان متساويان، في جهة واحدة من خط مستقيم، بحيث يكوّنان زاويتين متساويتين مع الخط المستقيم، بصرف النظر عن كونهما متناظرتين أو متقابلتين، فإن هذا يعني أن الخط الواصل بين الطرفين الآخرين لهذين الخطين المتساويين يكون موازياً للخط المستقيم الأول، كما هو موضح بالشكل (٣،٣)(١).



شكل (٣،٣) : مفروض العرضي

(*) حسب المعجمات الحديثة اعتمد مجمع اللغة العربية القاهري كلمة "مأخوذ" لتعريب كلمة lemma، ولكن القدماء عرّبوا كتاب أرخميدس Lemmata (أي جمع كلمة lemma) بعنوان "المفروضات". ومن ثم فإن كلمة lemma عُرفت عندهم بلفظة "مفروض". وقد استعمل جورج صليبا لفظة "مقدمة" للحديث عن مفروض العرضي. انظر : صليبا، "الفكر العلمي العربي، نشأته وتطوره"، نشر جامعة البلمند، بيروت، ١٩٩٨، ص ١١٨ و١٢٠ . وفي هذا البحث نستخدم لفظة "المفروض"، كما استعملها القدماء لأول مرة. وقد ذكر جورج صليبا في رسالة منه إليّ أن سبب استعماله لكلمة "مقدمة" هو أن العرضي نفسه قدم مفروضه قائلاً: "نقدم لذلك تذكرة نافعة". أما كلمة lemma فهي المصطلح الذي اقترحه جورج صليبا حين كتب بحثه عن العرضي بالإنكليزية، قبل قرابة عشر سنوات من كتابه بالعربية.

(١) صليبا، الهيئة للعرضي، ص ٢٢٠.

وباستعمال هذا المفروض خرج العرضي بنموذجه الذي يوضحه الشكل (٢،٣). ففي ذلك الشكل نجده يفترض حركة منتظمة ومسافة ثابتة حول نقطة H في منتصف المسافة بين نقطتي مركز الحامل deferent و"مركز معدل المسير" equant. فباستعمال المفروض المذكور يبرهن العرضي على أن محصلة الحركة من مراكز دوائر افترضها، مراكزها هي نقطة H ونقطة S ونقطة Z هي تقريباً مساوية للمقادير التي خرج بها بطلميوس من نموذجه. وبالتعبير الحديث فإن جمع المتجهتين (vectors) TS و SZ يعطي تقريباً النتيجة نفسها لنموذج بطلميوس. إلا أن الفرق هو أن المتجهات لا يتغير طولها هنا(١).

ونقطة C هي مركز فلك التدوير epicycle عند بطلميوس، على حين أن نقطة Z مجاورة لها، بل تقريباً في الموقع نفسه. وهذا التقريب الذي خرج به العرضي دقيق إلى درجة مقبولة لدى الراصدين(٢).

تأثير العرضي فيمن بعده:

١- ابتكر العرضي فكرة إيجاد مركز حامل deferent جديد، كما رأينا في الشكل (٢،٣) (أي النقطة H). وهذه الفكرة اقتبسها الفلكيون الذين أتوا بعده، لإيجاد نقاط مركزية جديدة في النماذج التي ابتكروها أو استعملوها(٣).

٢- بعد ثلاثة قرون من العرضي نجد العالم الأوربي ميستلن Maestlin يكتب رسالة لتلميذه كبلر Kepler قائلاً فيها إن كوبرنيكس أوضح أن مسار الكوكب ليس دائرياً تماماً، على عكس ما ظن بطلميوس. ولكن هذه الفكرة ليست لكوبرنيكس، وإنما هي للعرضي كما رأينا(٤).

ووردت فكرة التقريب أو القيمة المقاربة لقيم بطلميوس في كتابات كوبرنيكس نفسه، ولكن دون ذكر اسم صاحب الفكرة الأصلية، أي العرضي(٥).

٣- في الرسالة السابقة نفسها يبرهن ميستلن لمفروض العرضي دون أن يذكر

---

(1) Saliba, 1994, "A History of ..", pp. 119-134 , 253 .

(2) op.cit., pp. 291-305.

(3) op. cit., p. 296 .

(4) op. cit., p. 298 .

(5) ibid.

المبتكر الأصلي لهذا المفروض[1]. وابن الشاطر الآتي ذكره يقتبس المفروض دون أن ينسبه إلى مبتكره الأصلي، ولو أنه صرّح بأنه قرأ كتابات العرضي، وانتقده في بعضها[2]. وفيما بعد يقتبس كوبرنيكس كامل نموذج ابن الشاطر الذي يشتمل على مبتكرات العرضي والطوسي، ولكن دون أن ينسب شيئاً إلى أيٍّ منهم..!!

إبداعات النصير الطوسي:

أما نصير الدين الطوسي (ت ١٢٧٤م) فينسب إليه مفهوم "مزدوجة الطوسي" Tusi's Couple[❖]. وهو استنباط نظرية هندسية تمثل حركة الأجرام. واستعمل هذه النظرية الصغيرة كل المبدعين ممن أتوا بعده، مثل ابن الشاطر. تتكون مزدوجة الطوسي كما في الشكل (٤،٣) من دائرتين، إحداهما داخل الأخرى. قطر الصغرى نصف قطر الكبرى. تدور الصغرى حول محورها إلى اليمين، على عكس اتجاه الكبرى التي سرعتها نصف سرعة الصغرى. ومن ثم فإن النقطة المفروضة (د) تبقى على قطر الكبرى، تارة في موقع (أ)، ومرة في الوسط، وأخرى في موقع (ب). فتبدو كما لو كانت تتحرك في خط مستقيم. إذن فمزدوجة الطوسي عبارة عن مبدأ نقل حركة دائرية إلى حركة مستقيمة أو العكس.

كما يوضح الشكل (٢،٣) نرى وسيلة الطوسي بسيطة ومباشرة ومستقيمة. ففي الهيئة البطلمية نجد المتجهة vector من مركز معدل المسير equant تثير الاعتراض؛ لأن طولها يتغير باستمرار، كما مرّ بنا. أما النصير الطوسي فيجعلها ثابتة، بطول نصف قطر مركز الحامل deferent.

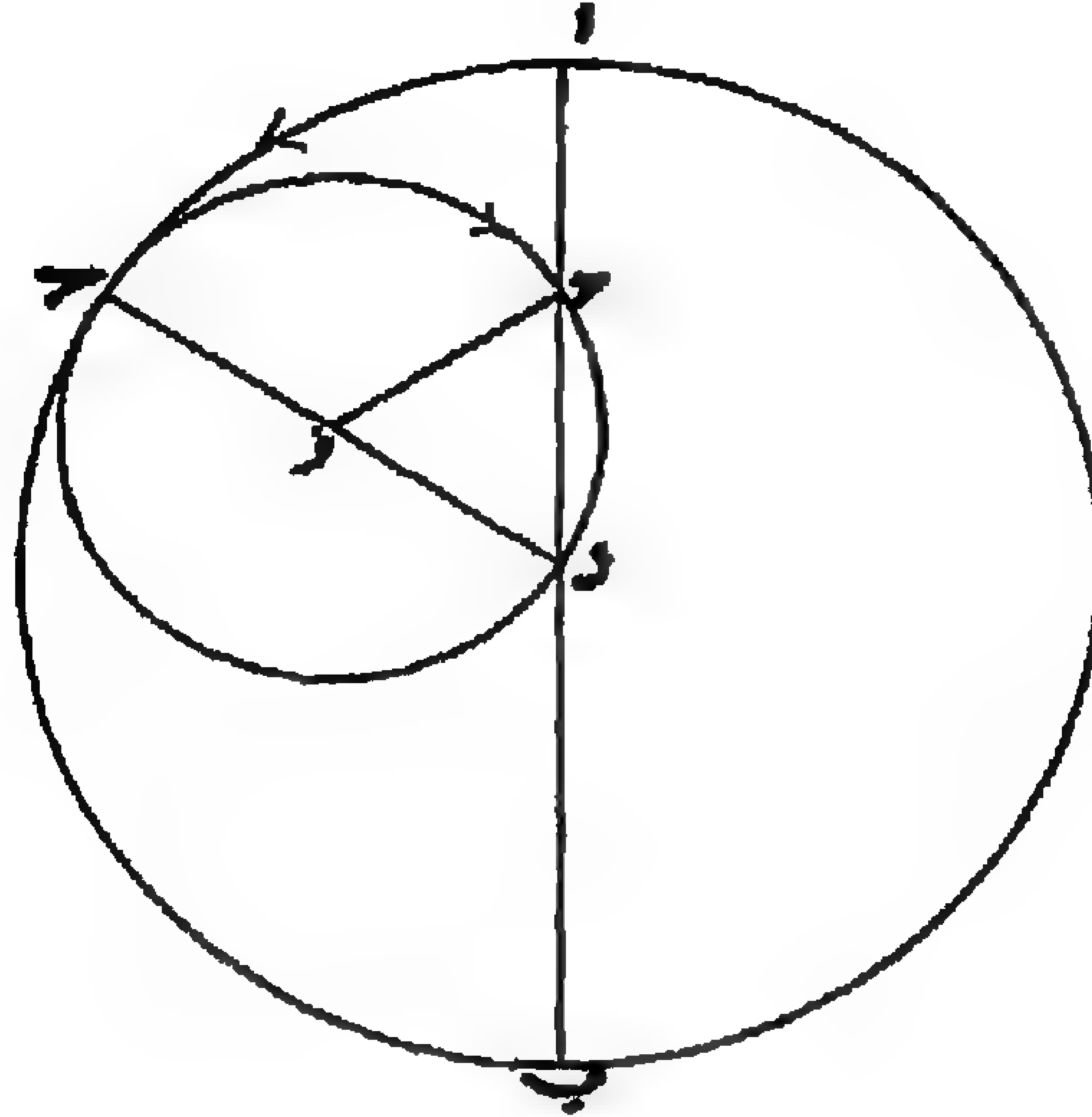
ويضع نصير الدين ما سمي بمزدوجة الطوسي في طرف المتجهة. وطول كل

(1) op. cit., p. 298, 304 .

(2) op. cit., p. 301 .

(❖) مصطلح "مفروض العرضي" Urdi's Lemma هو من ابتكار جورج صليبا. أما مصطلح "مزدوجة الطوسي" فهو من ابتكار إدوارد كندي في بحثه المذكور بالمراجع. ويقول جورج صليبا في كتابه "الفكر العلمي العربي" السابق ذكره (ص ١٢٠، ١٨٠) بأن "مزدوجة الطوسي" كانت تسمى "أصل الكبيرة والصغيرة" عند القدماء. وقد ذكر في رسالته إليّ أن مبتكر مصطلح "أصل الكبيرة والصغيرة" هو قطب الدين الشيرازي، حيث ذكر هذا المصطلح في كتابيه "النهاية" و"التحفة"، وهما شرحان لكتاب الطوسي "التذكرة".

عنصر من "المزدوجة" هو نصف قطر "الانحراف عن المسار الدائري" eccentricity. والمواضع الابتدائية والتحركات اللاحقة للكوكب هي كما هو موضح بالرسم.



شكل (٤،٣): مزدوجة الطوسي

والنتيجة هي أن مركز فلك التدوير epicycle ـ وهو النقطة النهائية "للمزدوجة" ـ يتحرك على قوس دائرة بحيث يتطابق مع مركز الحامل deferent لبطلميوس في نقطة الأوج apogee والحضيض perigee والتربيعين apsidal quadrature وينحرف عنه قليلاً في المواضع التي بينها(١).

إبداعات ابن الشاطر:

يقوم نموذج ابن الشاطر على وجود متجهات vectors ذات أطوال ثابتة. ويتم توصيل هذه المتجهات ببعضها لتنتج حركة الكوكب حول الأرض. أولى المتجهات يبدأ طرفها من الراصد فوق الأرض، وطرفها الآخر هو الكوكب الذي نرصده وندرس حركته. وبالتالي ألغى ابن الشاطر المدارات المنحرفة عن المسار الدائري eccentric orbits ومركز معدل المسير equant. وكان هذان المفهومان من أساسيات نموذج بطلميوس(٢).

(1) Kennedy et al., "Studies ..", 1983 , pp. 86-89.

(2) op. cit. , p. 55.

ولكنه اعتمد مبدأ فلك التدوير epicycle، متجاهلاً بذلك اعتراضات الفلاسفة الذين اعتمدوا قول أرسطو بأن حركات الكوكب بسيطة غير معقدة(١).

بنى ابن الشاطر نموذجه المتطور بالاستفادة من الأبحاث التي قبله. فهو يلغي فكرة "الانحراف عن المسار الدائري" eccentricity التي كانت معتمدة لدى بطلميوس والعرضي. ويستعمل مفروض العرضي لإيجاد العلاقة بين مراكز خمس دوائر مختلفة، من أجل الحصول على محصلة حركة الكوكب (أو بتعبير عصرنا الحديث جمع المتجهات vectors). والنتائج لدى ابن الشاطر مطابقة تقريباً لتلك التي تحصل من نموذج بطلميوس، مع إلغاء التناقض (الظاهري) في حالة تعدد المراكز عند بطلميوس، أي الاستغناء عن مركزي الحامل deferent ومعدل المسير equant، مع إيجاد مركز حامل جديد ثانوي عند ابن الشاطر، وهو مركز إحدى الدوائر الصغيرة في نموذجه(٢).

باحثون عرب آخرون في مجال النماذج:

يمثّل الشكل (٢،٣) تلخيصاً لأعمال الفلكيين الثلاثة الذين ذكرناهم فيما يتعلق بأفلاك ومدارات الكواكب العليا، ومقارنة الهيئات التي اقترحوها بما اقترحه بطلميوس. وقد نُسب عمل العرضي حين أعد هذا الشكل من قبل إدوارد كندي سنة ١٩٦٦ إلى قطب الدين الشيرازي (المتوفى ١٣١١م)(٣). ولكن جورج صليبا بيّن فيما بعد أن هذا النموذج المنسوب إلى الشيرازي من تأليف العرضي ليس غير(٤).

وألّف صدر الشريعة الثاني (ت ٧٤٨هـ/١٣٤٧م) نموذجاً للقمر، استعمل فيه نظريات الطوسي (من كتابه التذكرة) والعرضي (نقلاً عن التحفة لقطب الدين الشيرازي)(٥).

---

(1) Saliba, 1994, "A History of ..", p. 24.

(1) op. cit., pp. 299-302 .

(1) Kennedy et al., 1983 , pp. 86 .

(٤) صليبا، جورج: "فلكي من دمشق يرد على هيئة بطلميوس"، مجلة تاريخ العلوم العربية، حلب، المجلد ٤، العدد ١، ١٩٨٠، ص ٣-١٧.

(5) DALLAL, Ahmed; "A Non-Ptolematic Lunar Model from 14th Century Central Asia", Arabic Science and Philosophy, vol. 2 (1992), no. 2, pp. 237-298 .

وابن القُشجي(*) (ت ٨٧٩ هـ/١٤٧٤م) ألّف نموذجاً لعطارد، يتكون من خمسة مراكز دوائر، أو متجهات vectors بتعبير عصرنا. ويستعمل فيه المؤلف مفروض العرضي(١).

وألّف شمس الدين الخفري (ت في نحو ١٥٢٢م) شرحا لكتاب "التذكرة" للطوسي. وفيه يقدم استعراضاً شاملاً للنماذج الرياضية التي اقترحها الفلكيون العرب لحركة الكواكب من أجل إعادة صياغة نظرية بطلميوس. وبعد ذلك يستعرض أكثر من أربعة نماذج لدراسة حركة عطارد. وهنا توقف الباحثون المعاصرون وقفة إعجاب وتأمل لمقدرة هذا العالم في العصور المتأخرة على استيعاب هذه النماذج المعقدة لكي تصبح بيده أدوات سهلة يطبقها من أجل دراسة حركة الأجرام(٢).

اقتباسات كوبرنيكس (١٤٧٣-١٥٤٣م) من العرب:

في عام ١٩٧٣ لخّص نويل سوردلو N. Swerdlow ما عرفه الباحثون من اقتباسات كوبرنيكس من علماء مراغة:

١- مفروض العرضي ومزدوجة الطوسي، وقد سبق ذكرهما، يستعملهما كوبرنيكس في كتاباته. وإن أهمية تطبيق هذين المفهومين في علم الفلك واضحة جداً. فمفروض العرضي أداة لتحويل الحركات المنحرفة عن المسار الدائري ec-centricity إلى حركة فلك التدوير epicycle. ومزدوجة الطوسي، كما ذكرنا، مبدأ نقل حركة دائرية إلى حركة مستقيمة أو العكس. ولم يقتبس كوبرنيكس هذين المفهومين في نماذج ابتكرها بنفسه، وإنما وردا في نموذج ابن الشاطر الذي ضمه كوبرنيكس إلى كتابه. وهذا الأمر يجعلنا نتساءل: هل كان كوبرنيكس يعرف هذين المفهومين بشكلهما المستقل، أم أنه وجدهما في نموذج ابن الشاطر واقتبس ذلك

(*) كلمة "القُشجي" بالتركية تعني متولي الصقور، أي مدربها ومربيها. ووالد هذا العالم الفلكي كان "قُشجياً" للملك شاه رُخ، والد الأمير الفلكي ألغ بك. وألغ بك هو الذي علّم ابن القُشجي وقربه إليه.

(1) SALIBA, George; "Al-Qushji's Reform of the Ptolematic Model for Mercury", Arabic Science and Philosophy, vol. 3 (1993), no. 2, pp. 161-204 .

(2) Saliba, 1994, "A History of ..", pp. 36 & 47 .

وانظر حول الخفري أيضاً كتاب جورج صليبا "الفكر العلمي العربي" السابق ذكره، ص ١٣٤، وصفحات أخرى مذكورة في الفهرس الأبجدي للكتاب.

النموذج المشتمل عليهما دون أن يعرف تفاصيل بُناته؟[1].

٢- النماذج الرياضية لخطوط الطول لدى الكواكب في كتابه "التعليقات" Com-mentariolus مبنية على نماذج ابن الشاطر. وهنا يلاحظ سوردلو أن التشابه بين عملي ابن الشاطر وكوبرنيكس كبير إلى درجة يمكن معها استبعاد الصدفة أو توارد الخواطر أو إعادة الاكتشاف بشكل مستقل[2].

٣- النماذج الرياضية للكواكب البعيدة العليا في كتابه "الدوران" De re-volutionibus تستعمل نماذج مدرسة مراغة.

٤- نماذج حركات القمر عند كوبرنيكس متطابقة مع نماذج مدرسة مراغة.

ولهذا فإن سوردلو يطرح هذا الاستنتاج: "لا ينبغي أن نتساءل: هل تعلم كوبرنيكس من مدرسة مراغة. وإنما علينا أن نسأل: متى وأين وبأي صورة تعلم منها؟"[3].

للإجابة عن بعض تساؤلات سوردلو نجد بين الكتب الأوربية القليلة في الفترة ما بين مؤلفات مدرسة مراغة ومؤلفات كوبرنيكس مخطوطة بالإغريقية كتبت في عهد الدولة البيزنطية في القسطنطينية. وانتقلت إلى مكتبة الفاتيكان بعد فتح القسطنطينية عام ١٤٥٣م. ففي إحدى صفحات تلك المخطوطة نجد وصفاً للزوج الطوسي الذي استعمل فيما بعد من قبل كوبرنيكس[4].

وذكرت الباحثة البولندية كرازينا روزينسكا G. Rosinska أن مدينة كراكوفا (Krakow أو Cracow وهي كانت عاصمة بولندا في القرنين ١٤ و١٥م) كانت بها مدرسة فلك تدرّس أعمال الفلكيين العرب، بل تفضّلها على أعمال الغربيين. ولكن هذه الأعمال العربية كانت تلك التي ترجمت إلى اللاتينية من مؤلفات القرن الخامس الهجري (١١م) وما قبله.

---

(1) op. cit., p. 269 .

(2) op. cit., p. 113 .

(3) i- op. cit. p. 225

ii HUFF, Toby E. ; The Rise of Early Modern Science: Islam, China and the West, Cambridge University Press, 1993, p. 54 .

وقد عرّب كتاب "هف Huff" مرتين من قبل ناشر واحد بالكويت. وكلتا الترجمتين بحاجة إلى مراجعة!! فأحدهما يطلق على العرضي اسم "الأزدي"، والآخر يسميه "الأردي" . وهذا مجرد مثال واحد لما في الترجمتين. فلاحظ أن الغربيين هم الذين يكتبون لنا تاريخنا العلمي، أما نحن فلا نجد مترجماً مختصاً يعرّب ما كتبوه تعريباً صحيحاً.

(4) Saliba, 1994, "A History of ..", pp. 269-271 .

وكانت نظريات الطوسي وابن الشاطر تدرّس في تلك المدينة دون أن تنسب إلى مبتكريها الأصليين. حيث كانت أعمالهما لم تترجم إلى أي لغة أوربية فيما نعلم حتى الآن (علماً أن البحث في المستقبل قد يكشف لنا عن الكثير).

ومن هؤلاء الذين وردت نظريات العرب في أعمالهم بتلك المدينة أدالبرتس Adalbertus الذي ذكر "مزدوجة الطوسي" في كتاباته، وقد ألّف كتابه سنة ١٤٣٠م. وساندفوكيُس Sandivogius ذكر فلكي تدوير اثنين للقمر، بينهما علاقة مزدوجة الطوسي. وهو يتخبط في نسبة هذه النظرية، فينسبها تارة إلى أستاذه، وتارة أخرى ينسبها إلى بطلميوس. وهو ألّف كتابه سنة ١٤٨٢م. وقد أضاف كوبرنيكس لمعلومات الاثنين شرحاً لنظرية مزدوجة الطوسي، في حين أنهما لم يذكراها إلا ضمناً(١).

بقي أن نعرف أن كوبرنيكس نفسه بولندي، ولد في مدينة تورون Torun بتلك الدولة، وتلقى تعليمه الثانوي والجامعي في كراكوفا. وقد اعتبر مؤرخو كوبرنيكس أنه أخذ الكثير من آراء فلكيي العرب، ولذلك أطلقوا عليه لقب "آخر فلكيي مراغة". بل وأجمع مؤرخو الفلك أنه حتى نهاية القرن الخامس عشر الميلادي كان الفلك العربي هو المتصدر في العالم. في عام ١٩٩٣ كتب Kevin Krisciunas قائلاً: "في العشرينيات والثلاثينيات من القرن الخامس عشر (١٤٢٠-١٤٣٩) كانت سمرقند عاصمة العالم في الرياضيات والفلك"(٢).

الآلات الفلكية: مقدمة حول ماهية الأسطرلاب:

يمكن وصف الأسطرلاب بأنه جهاز يتكون من رسم الكون على صفائح وشبكة. فكيف تصور القدماء الكون الذي نعيشه؟

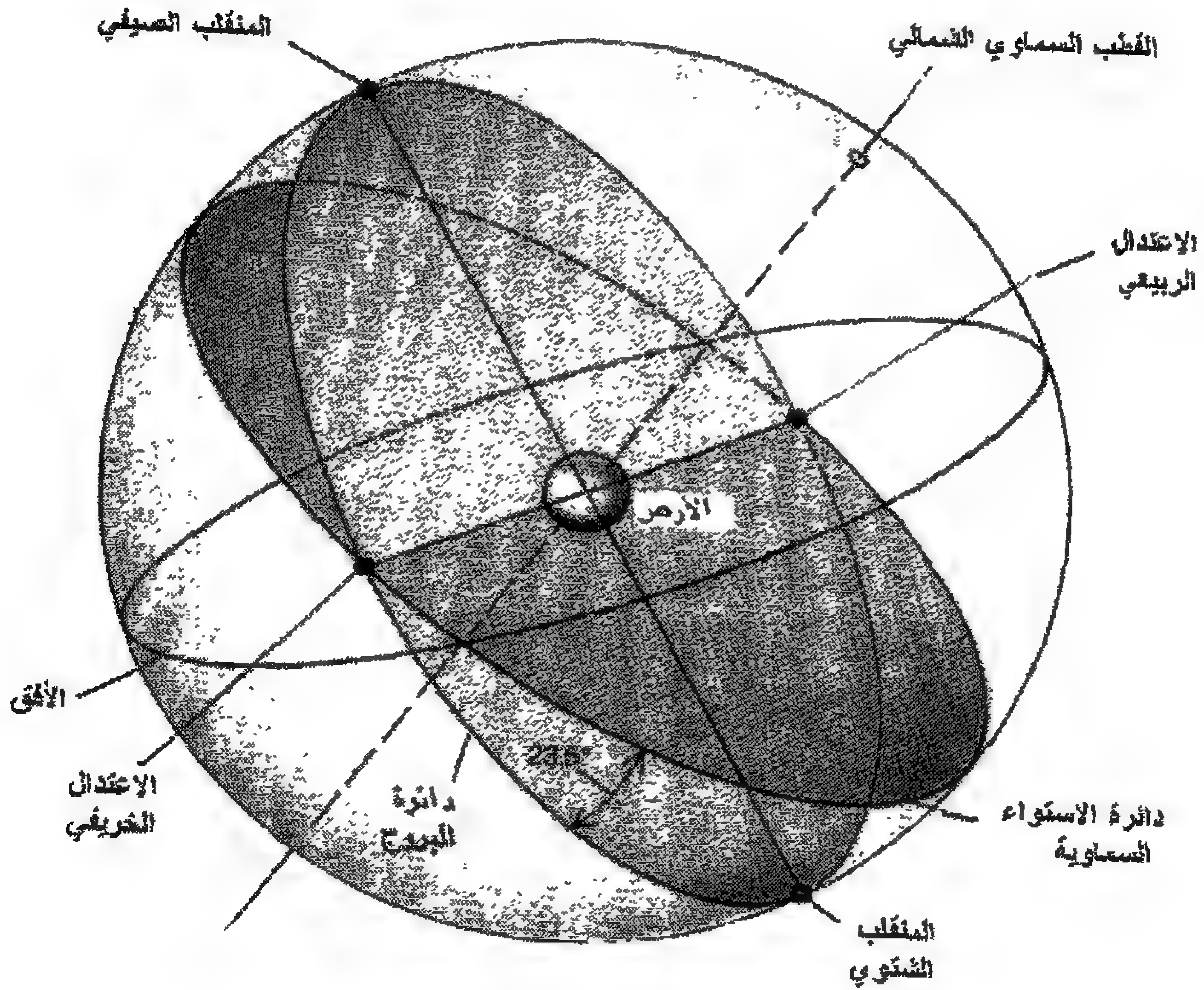
الأشكال من (٥،٣) إلى (٧،٣) توضح تصورهم لهذا الكون. ففي الشكل (٥،٣) نرى الكرة السماوية التي تدور حول الأرض، فنجد أن القطبين السماويين ودائرة الاستواء السماوية هي مساقط قطبي الأرض ودائرتها الاستوائية على السماء.

(1) ROSINSKA, Grazyna; "Nasir al-Din al-Tusi and Ibn al-Shatir in Cracow?", ISIS, vol. 65 (1974), pp. 238-243.

وأعيد نشر هذا البحث في كتاب ابن الشاطر السابق ذكره.

(2) KING, David A. World Maps for Finding the Direction and Distance to Mecca, E.J. Brill, 1999, p. 39

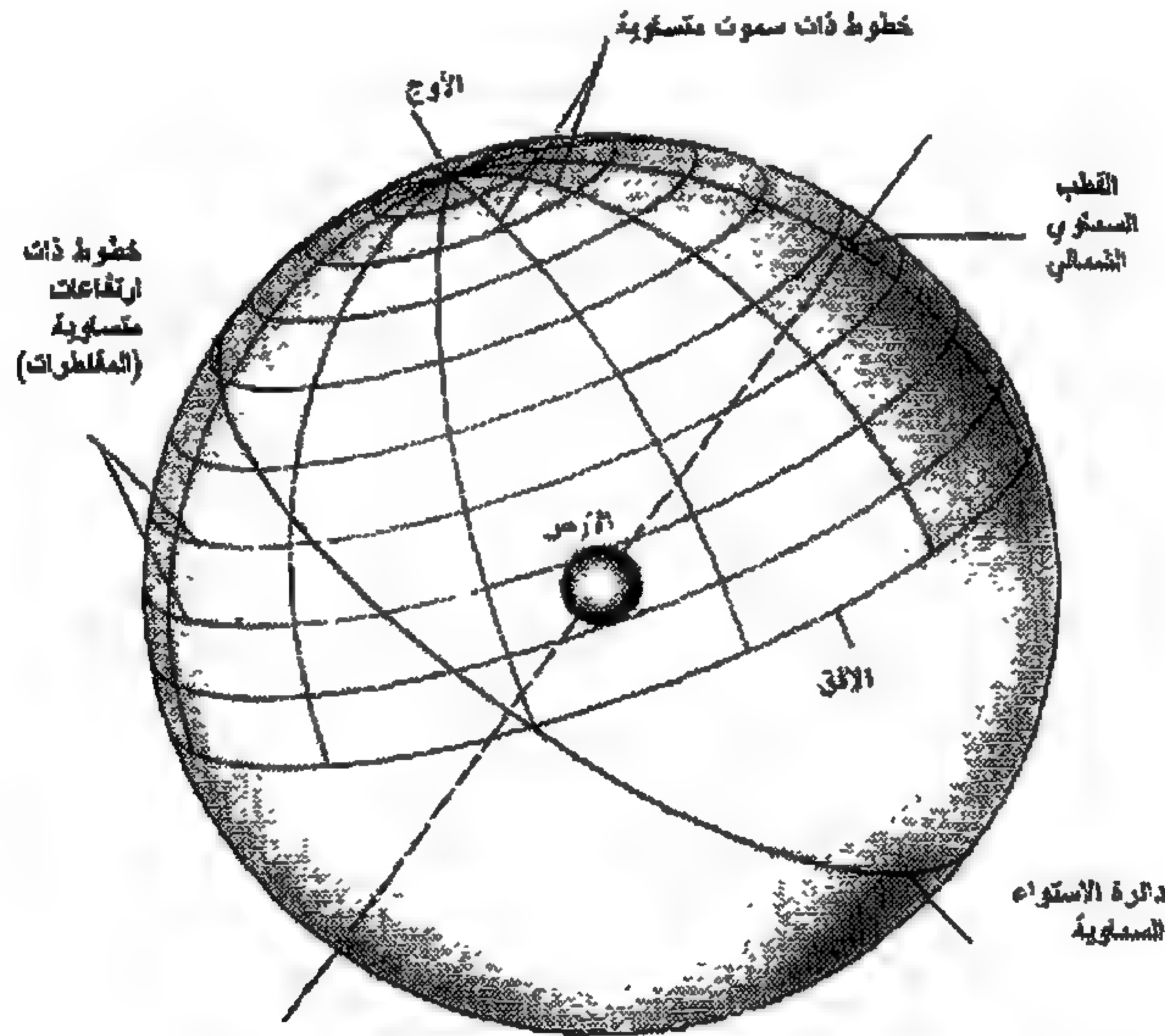
وعند دوران الكرة الكونية هذه حول محورها من الشرق إلى الغرب فإن الشمس والنجوم تتحرك حول القطبين وفق دوائر افتراضية متحدة المركز. وتتحرك الشمس في مدارات تختلف بحسب أوقات السنة، فتشكل مداراتها خلال العام طريقاً دائرياً يسمى دائرة البروج. وتكون دائرة الاستواء هي مدار الشمس يومي الاعتدال الربيعي vernal equinox والاعتدال الخريفي autumnal equinox. أما يوم المنقلَب الصيفي summer solstice فتدور فوق مستوى دائرة الاستواء بمقدار ٢٣,٥ درجة، وهذا مدار السرطان. أما يوم المنقلَب الشتوي winter solstice فتدور جنوب دائرة الاستواء بالمقدار نفسه، وذلك في مدار الجدي.



شكل (٥,٢) : نموذج الكون حسب تصور القدماء. الأرض في المركز، ودائرة الاستواء الكونية أو السماوية هي امتداد لدائرة الاستواء الأرضية. دائرة البروج هي الدائرة التي تتكون من مواقع الشمس طوال العام. والأفق بالنسبة للراصد هو الحد الفاصل بين الجزء المرئي من السماء والجزء غير المرئي.

والإنسـان الراصد يرى من الكون الجزء المحيط به، وهـو نصف الكرة السماوية الواقع فوق الأفق الذي حوله. وفي الشكل (٦،٣) نرى دائرة الأفق وقد تصور القدماء دوائر موازية لها، وهي دوائر ذات ارتفاعات متساوية تصل إلى أعلى نقطة في الكون فوق رأس الراصد. وهي النقطة تسمى "الأوج" zenith أو سمت رأس الراصد (لاحظ أن كلمة zenith محرفة من كلمة "سمت" العربية). أما الدوائر الموازية للأفق فتسمى "المقنطرات" (وبالإنكليزية تسمى almucantars، أي الكلمة العربية نفسها).

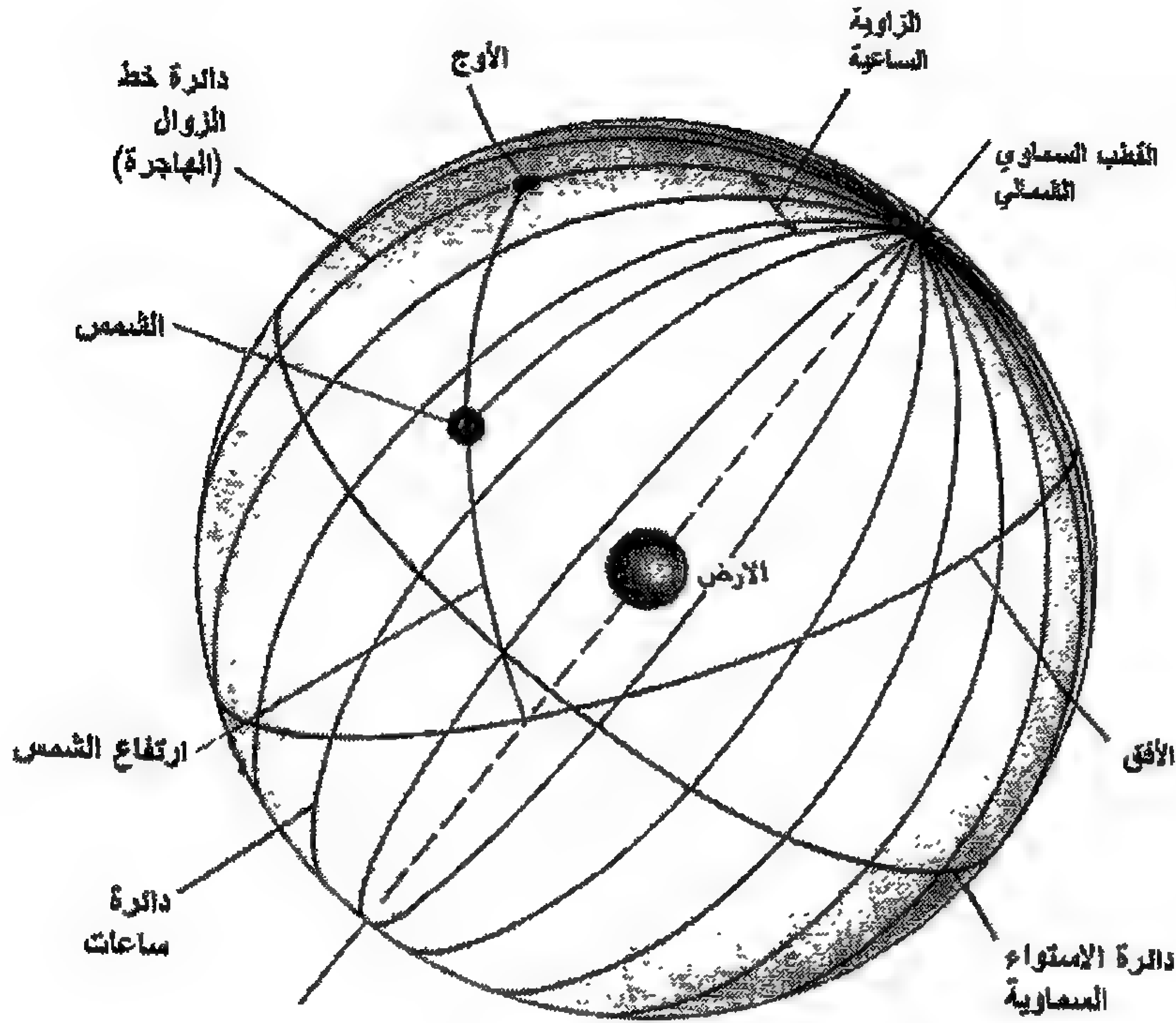
ويعامد المقنطرات قسي السموت المتساوية (القسي جمع قوس. وجاء استعمالنا للفظة "القسي" بدلاً من "الأقواس" لأن هذا هو المصطلح الذي استعمله فلكيو الإسلام). ويسمى السمت باللغات الغربية azimuth، وهو تحريف كلمة "السموت".



شكل (٦،٣) : خطوط المقنطرات وخطوط السموت ونقطة الأوج. وذلك بحسب موقع الراصد من الكرة الأرضية. المقنطرات هي الدوائر الموازية لدائرة الأفق، على حين أن خطوط السموت المتساوية هي الدوائر المعامدة لها.

وفي الشكل (٧،٣) نجد وصفا مصورا لرحلة الشمس من حين شروقها إلى الغروب. وفي خلال حركتها النهارية يمكن تخيل دائرة تبدأ من القطب الشمالي للكون وتمر بالشمس، ثم تمتد إلى القطب الجنوبي، لتكوّن نصف دائرة يمكن إكمالها

من الجهة الخلفية للكرة الكونية. فنسمي هذه الدوائر خطوط الساعات أو دوائر الساعات. وفي وقت الهاجرة meridian (أي منتصف النهار، أو وقت الزوال كما يسمى حالياً) تكون الدائرة الساعية فوق الراصد مباشرة، أي تمر على نقطة "الأوج" التي سبق ذكرها[1].



شكل (٧،٣) : خطوط الساعات التي تحدد موقع الشمس خلال دورانها اليومي

في البداية رسم الفلكيون القدامى هذه الخطوط التي مرت بنا في مجسم للكون، فنتج من ذلك آلة استخدمت للحسابات الفلكية. وهي الآلة التي عرفت عند العرب باسم "ذات الحَلَق" armillary sphere. (الشكل رقم ٨،٣).

---

(١) الأشكال من (٥،٣) إلى (٧،٣) مقتبسة من هذا المصدر

GINGERICH, Owen : "Islamic Astronomy" , Scientific American, vol. 242, no. 4, April 1986, pp. 68-75 .

وقد عرّبت هذه المقالة في مجلة "العلوم" (وهي النسخة المعربة من Scientific American)، نشر مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، المجلد ١، العدد ١، نوفمبر ١٩٨٦، ص ٨-١٩ .

وفي الشكل (٩،٣) نرى كيف رسم صانعو الأسطرلاب هذه الخطوط والدوائر والقسي على الصفائح الدائرية. فتصور أن شعاعاً انطلق من القطب الجنوبي لمجسم الكون، وأن صفيحة من الورق الخفيف وضعت في مستوى خط الاستواء أو دائرة الاستواء الكونية. فتجد أن ظل مدار السرطان على الصفيحة هو الدائرة الصغيرة على الرسم السفلي، وظل مدار الجدي هو الدائرة الكبيرة، وظل دائرة الاستواء هو بحجمها نفسه؛ لأن الصفيحة تقع في المستوى نفسه. أما دوائر المقنطرات فتكون مساقطها أو ظلالها كما هو مبين بالرسم السفلي. ويبين الشكل كذلك موقع مسقطي نقطة الأوج والقطب الشمالي.

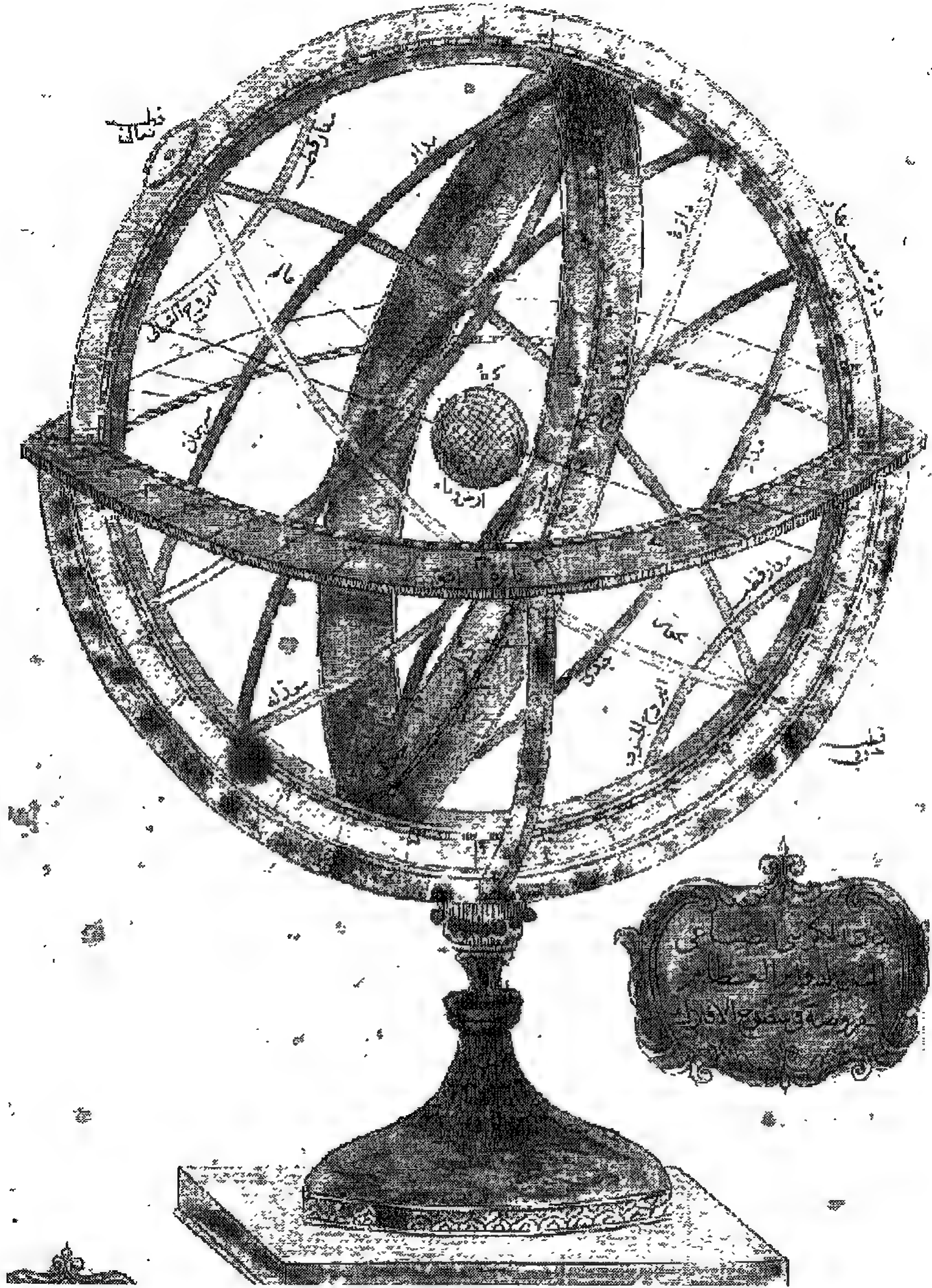
وبالطريقة نفسها نرسم قسي السموت (خطوط السموت) المتساوية (الشكل ١٠،٣) وكذلك خطوط الساعات (الشكل ١١،٣). وعندها تتكون لدينا صفيحة الأسطرلاب المبينة بالشكل (١٢،٣).

ومن أجزاء الأسطرلاب شبكة تسمى العنكبوت، تتكون كما في الشكل (١٣،٣) من دائرتين: دائرة البروج ودائرة مدار الجدي. ويتصل بالدائرتين أسهم مقوسة تسمى الشظايا (شظية الكوكب أو مري الكوكب pointer) وكل واحد من هذه الشظايا مسقط نجم أو كوكب من الأجرام الثابتة.

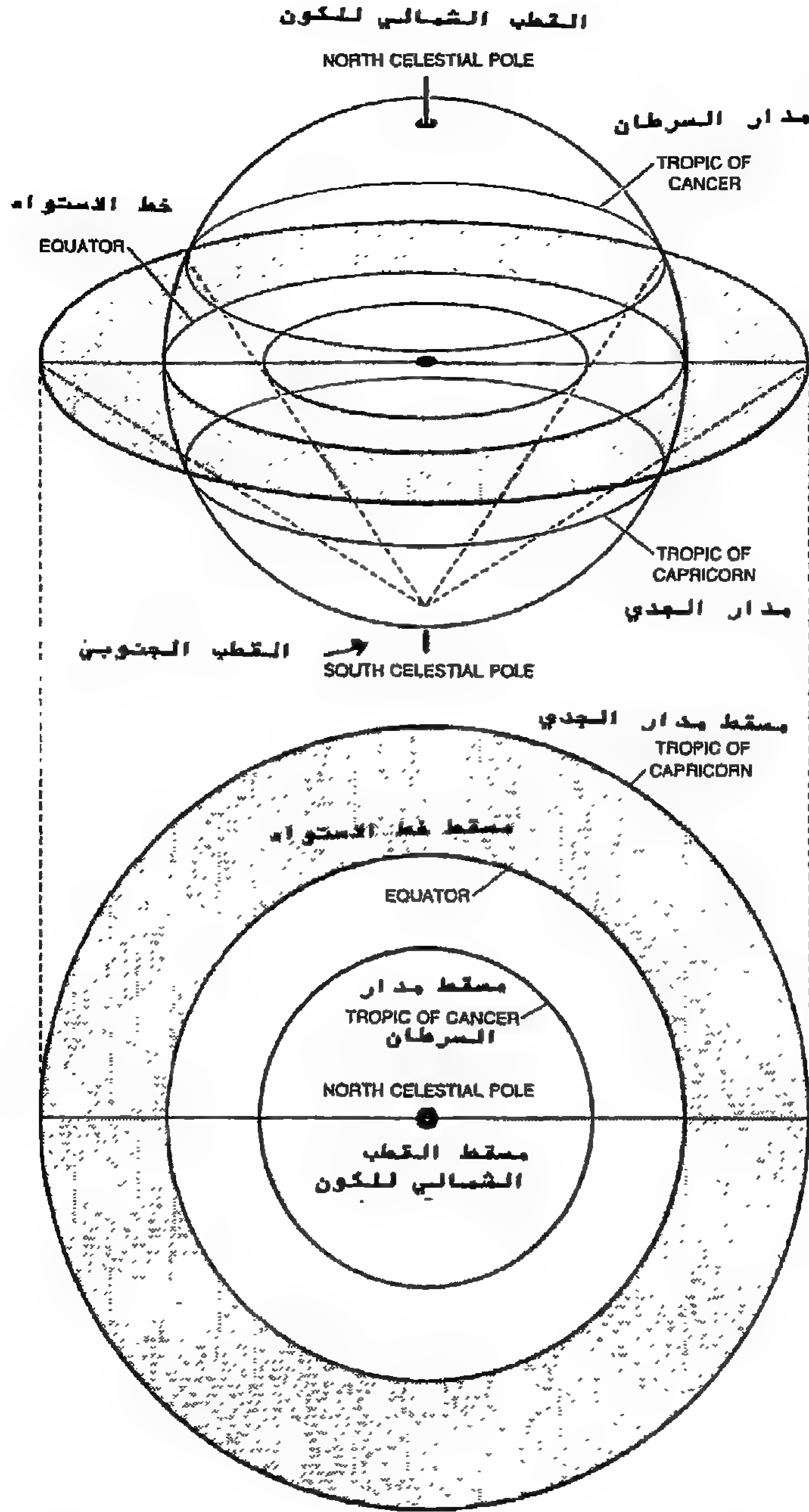
ويبين الشكل (١٤،٣) جميع أجزاء الأسطرلاب التي منها العنكبوت والصفائح المختلفة التي تسمى الأقاليم. وكل صفيحة تصلح لخط عرض latitude معين، أي يلزمنا أن نرسم صفيحة مستقلة لمختلف البلدان بحسب خطوط العرض التي تقع عليها. ويختار الراصد المدينة التي يقيم بها، فيرسم الخطوط المناسبة لها في الصفيحة الأم. أما الأقاليم فيرسم عليها خطوط المدن التي يحتمل أن يسافر إليها. والشكل (١٥،٣) يبين الأسطرلاب بعد أن تم تجميعه من الأجزاء التي في الشكل السابق[1].

---

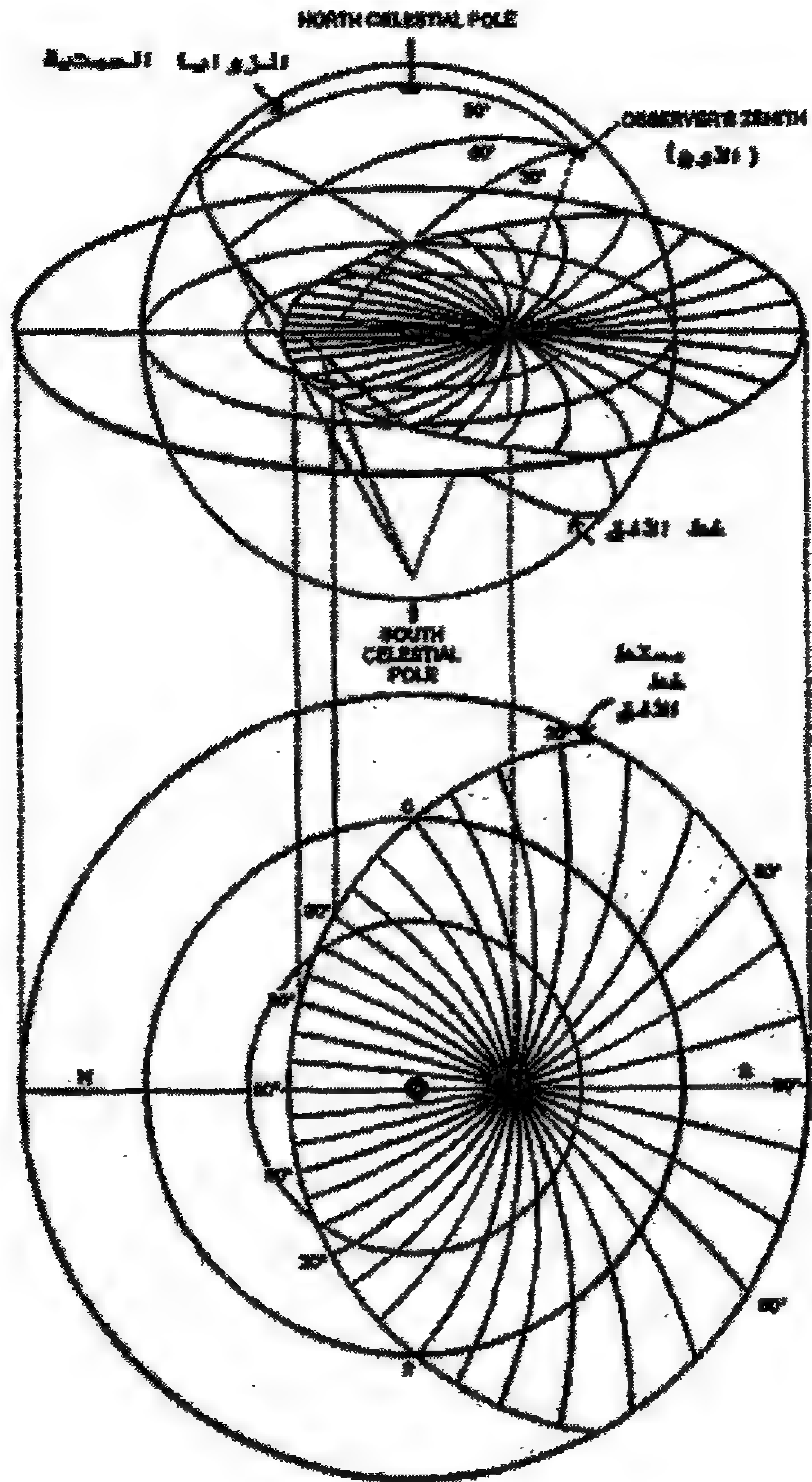
(١) الأشكال (٩،٣) إلى (١٤،٣) مقتبسة من المقالة التالية:
NORTH, John D. ; "The Astrolabe", Scientific American, vol. 230 (1974), no. 1, pp. 96-106, reprinted in his "Stars, Minds and Fate: Essays in Ancient and Medieval Cosmology", Hambleton Press, London, 1989, pp. 211-220 .



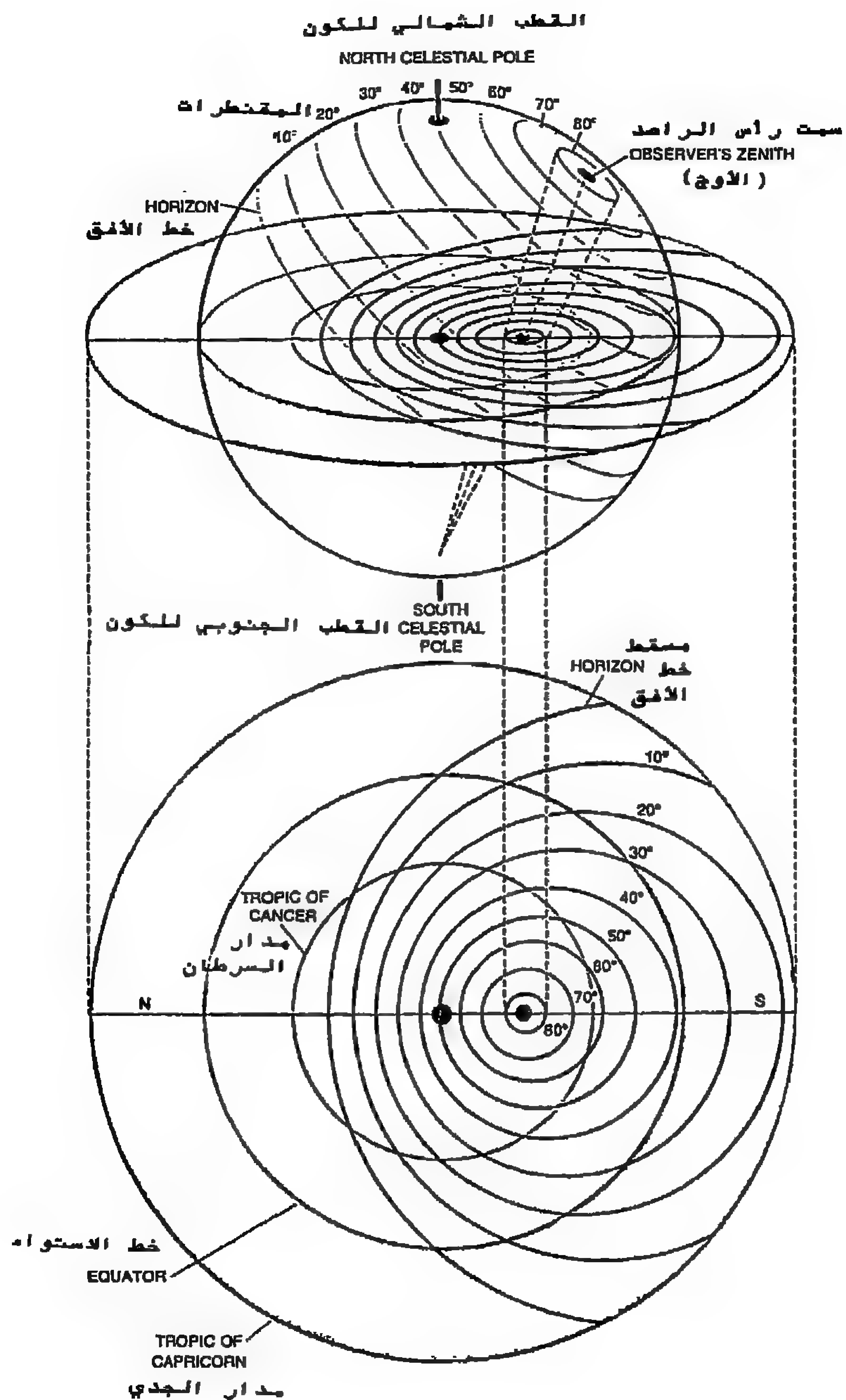
شكل (٨،٢) : آلة ذات الحَلَق، وهي آلة فلكية سابقة للأسطرلاب المسطح، صممت على شكل الدوائر الفلكية التي سبق وصفها بالأشكال (٥،٢) إلى (٧،٢).



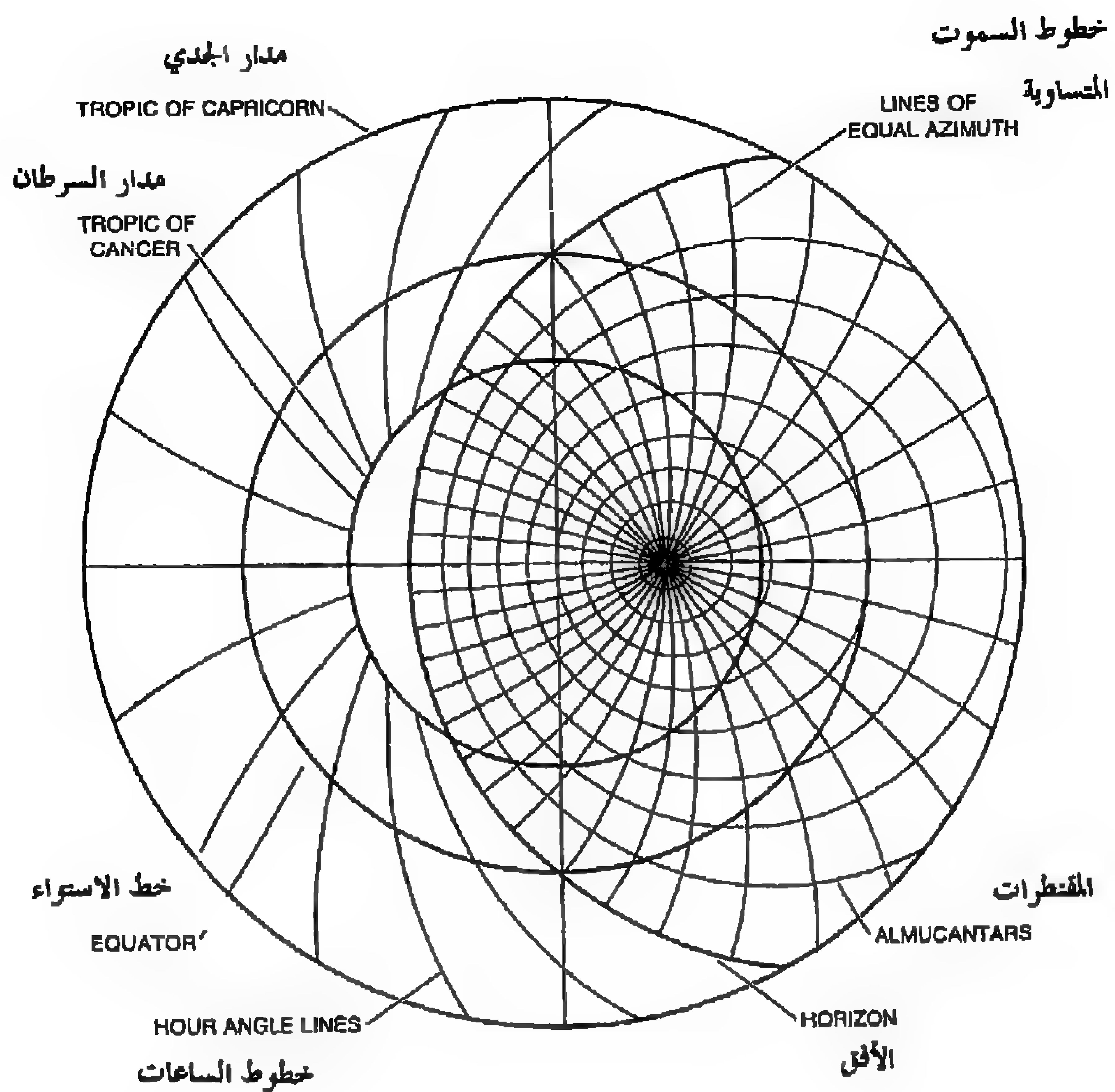
شكل (٩،٣) : مساقط كل من دوائر خط الاستواء ومدار السرطان ومدار الجدي إثر إطلاق أشعة ضوئية من القطب الجنوبي للكون على مستوى خط الاستواء.



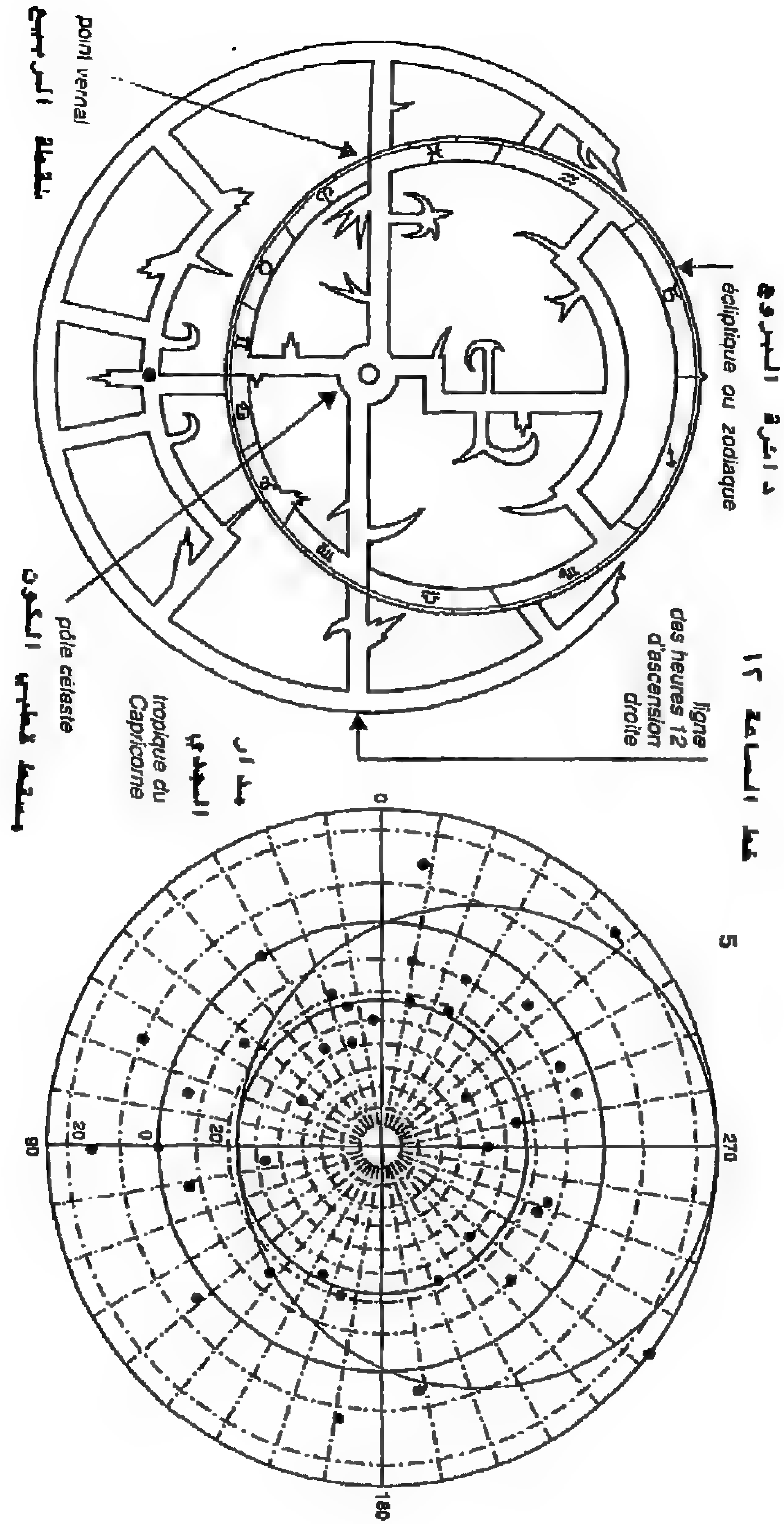
شكل (٢،١٠) : مساقط خطوط السموت على صفيحة الأسطرلاب.



شكل (٢، ١١) : مساقط المقنطرات على صفيحة الأسطرلاب.

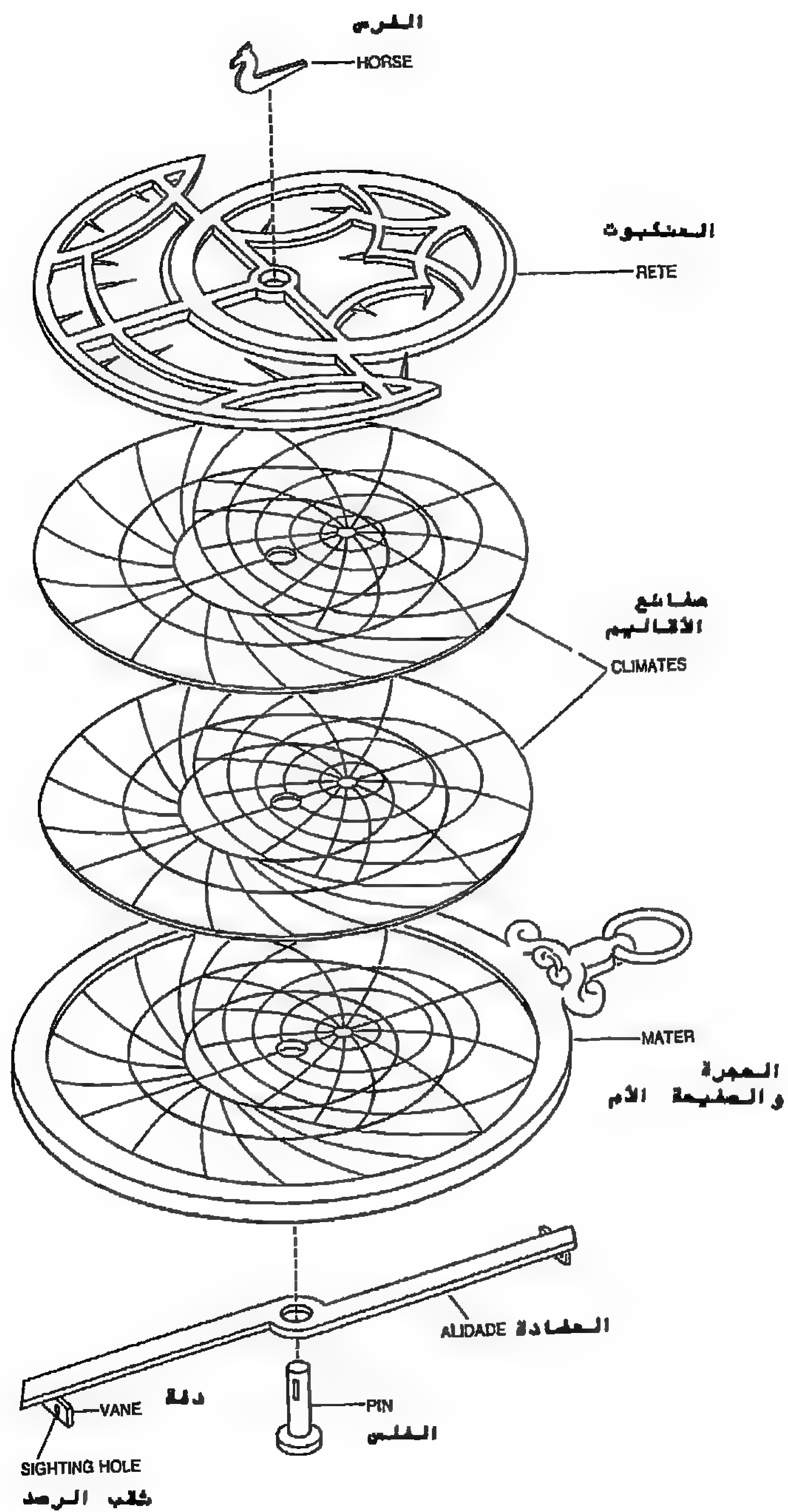


شكل (١٢،٣) : صفيحة الأسطرلاب التي تكونت من مساقط الدوائر الفلكية التي سبق ذكرها في الأشكال السابقة.

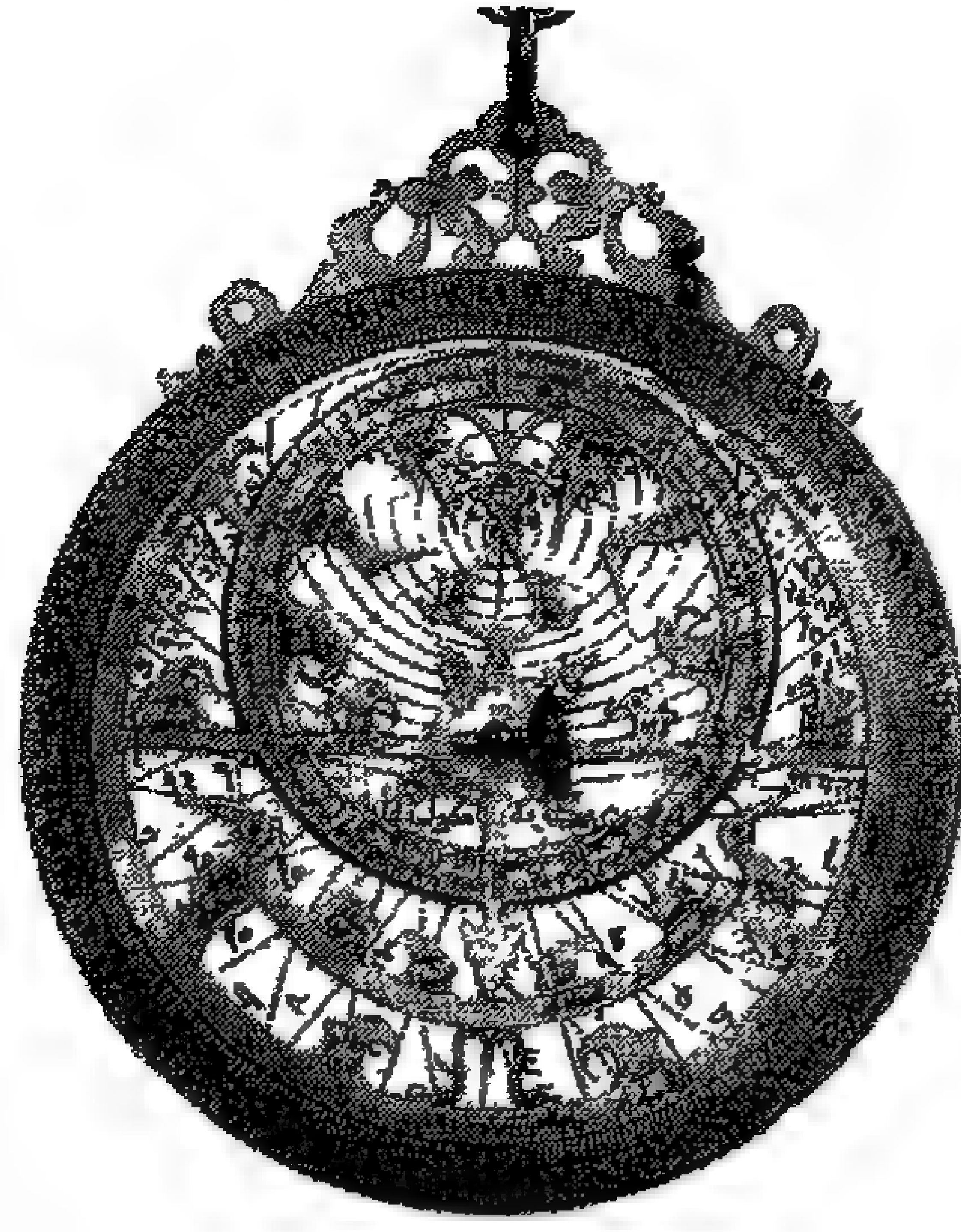


شكل (١٣,٣) : رسم مساقط النجوم ودائرة البروج على الشبكة المسماة بـ"العنكبوت".

المصدر : Histoire et civilization de l'Islam en Europe، تأليف مجموعة من الباحثين الإيطاليين، الترجمة الفرنسية، نشر دار Bordas بإيطاليا، ١٩٨٣، ص ١٦٣.



شكل (٢،١٤) : أجزاء الأسطرلاب.



شكل (٣،١٥) : وجه الأسطرلاب، بعد أن تم تجميع أجزائه الموضحة في الشكل السابق.

الأسطرلاب الشامل:

الأسطرلاب العادي يحتاج إلى تبديل صفيحته في كل خط عرض latitude؛ وذلك لأن صفيحته تم رسمها بحسب موقع الراصد من الكرة الأرضية. وهذا يجعل استعماله محصوراً بعدد الصفائح المصنوعة له. وفي الوقت نفسه يجب أن يكون الأسطرلاب كبيراً ليعطي الدقة والوضوح للراصد. فإذا تعددت صفائحه صار ثقيلاً وغالي الثمن. وهذا ما جعل الفلكيين العرب والمسلمين يفكرون في آلة تستعمل في كل بلدان العالم دون تغيير الصفائح.

بدأت فكرة الأسطرلاب الشامل حين اخترع حبش الحاسب (ت في نحو ٢٥٠هـ/٨٦٤م) صفيحة سماها "الصفيحة الآفاقية". وفي القرن الخامس الهجري (١١م) تمكن العالم الأندلسي علي بن خلف الشكاز من ابتكار صفيحته التي عرفت باسم "الشكازية". وفكرتها تتلخص في أن الأسطرلابات العادية ترسم صفيحتها بحيث نتخيل ضوءاً ينبعث من القطب الجنوبي لمجسم الكون، ويسقط على خط الاستواء، كما مرّ بنا في الشكل (٣،٩). أما الشكازية فالضوء عند رسمها ينطلق من نقطة الاعتدال الربيعي vernal equinox ويسقط على المستوى الذي يمر على

نقطتي المنقلَب الصيفي والمنقلَب الشتوي (وهي النقاط الموضحة في الشكل ٥،٣). وهذا المستوى معامد لمستوى خط الاستواء أو دائرة الاستواء الكونية.

والصفيحة الناتجة عن هذا الإسقاط تعطي مقطعاً عمودياً للكون، طرفاه هما القطبان الشمالي والجنوبي للسماء. وذلك بدلاً من المقطع الأفقي الذي يرسم على صفائح الأسطرلاب العادي. ويوضح الشكل (١٦،٣) كيفية رسم الصفيحة الشكازية[١].

ثم جاء عالم أندلسي آخر معاصر للشكاز، وهو إبراهيم بن يحيى المعروف بابن الزرقالة (ت ٤٩٣هـ/١١٠٠م) فطوّر الصفيحة الشكازية بأن رسم مسقطين: مسقطاً معامداً لدائرة الاستواء، وآخر معامداً لمستوى دائرة البروج. وبرسم المسقطين فوق بعضهما نحصل على ما عرف بالصفيحة الزرقالية (عرفت بالاسم نفسه Saphea Azarchelis عند الأوربيين). ويبين الشكل (١٧،٣) كيفية رسم الزرقالية[٢]. والشكل (١٨،٣) صورة لصفيحة زرقالية محفوظة في متحف الزمن Time Museum بولاية إلنوي الأمريكية[٣].

وفيما بعد صنع العالم الأندلسي الحسين بن باصه (ت ٧١٦هـ/١٣١٦م) صفيحة جمعت مميزات صفائح حبش الحاسب والشكاز وابن الزرقالة، سماها "الصفيحة الجامعة لجميع العروض". وكان من ضمن انتقاداته للزرقالية أنها تستعمل مجردة دون شبكة عنكبوت أسطرلابية، في حين أن صفيحته جزء من أسطرلاب، نسميه اليوم أسطرلاب ابن باصه[٤].

وقام الفلكي الحموي ابن السرّاج (ت في نحو ٧٢٦هـ/١٣٢٦م) بصنع أسطرلاب

(1) TURNER, A. J. ; The Time Museum, Vol. 1: Time Measuring Instruments, Part 1: Astrolabes and Astrolabe Related Instruments, (publ. by) The Time Museum, Rockford, Illinois, 1985, pp. 151-166 .

(2) SAVAGE-SMITH, Emile ; "Celestial Mapping" in Cartography in the Traditional Islamic and South Asian Societies, University of Chicago Press, 1992, pp.12-70 .

(3) Turner, "Time Museum", op. cit.

(٤) ابن باصه، أبو علي الحسين (ت ٧١٦هـ/١٣١٦م): "رسالة الصفيحة الجامعة لجميع العروض"، تحقيق وترجمة إميليا كالبو لابارتا، نشر المجلس الأعلى للأبحاث العلمية (CSIC) ومعهد التعاون مع العالم العربي، مدريد، ١٩٩٢.

متطور، معتمداً على الصفيحة الشكازية. فهو يحتوي على صفائح مقسمة إلى أرباع، كل ربع لأحد أرباع الكون، وكل صفيحة رسم عليها نوع من الخطوط: خطوط شكازية على صفيحة، وخطوط مقنطرات على أخرى، وخطوط أفق لكل المواقع رسمت على الصفيحة الأم. وعلى ظهر الآلة شبكة خطوط لحساب المثلثات. وعنكبوت الآلة يحتوي على شبكة شكازية وشبكة أخرى لدائرة البروج. فعنكبوت هذه الآلة عبارة عن عنكبوتين متحدين مع بعضهما. وهذه المميزات تجعل هذا الأسطرلاب يستعمل في كل أنحاء العالم خمسة استعمالات مختلفة. فهو أكثر الأسطرلابات تطوراً في التاريخ. وفي الشكل (١٩،٣) صورة النسخة الوحيدة الباقية من هذه الآلة. وهي محفوظة في متحف بيناكي بأثينا(١).

الأرباع:

وردت أول إشارة عند بطلميوس الإسكندري حول ربع الدائرة المرسوم على حائط بخطوط فلكية لاستعماله في الرصد. وقد أطلق العرب على ذلك الربع الجداري اسم "اللبنة". وكان أحد مكونات المراصد الفلكية الكبيرة في مراغة وسمرقند وإستنبول والهند. ولكن الأرباع الصغيرة المصنوعة من المعدن قد ابتكرت في القرن الثالث الهجري (٩م) . وكانت على أنواع شتى، منها(٢):

١- ربع الساعات : وضعت عليه خطوط الساعات، أي مواقع الشمس خلال النهار. ويوجهه الراصد نحو موقع الشمس ليقرأ الوقت بقياس الدرجة.

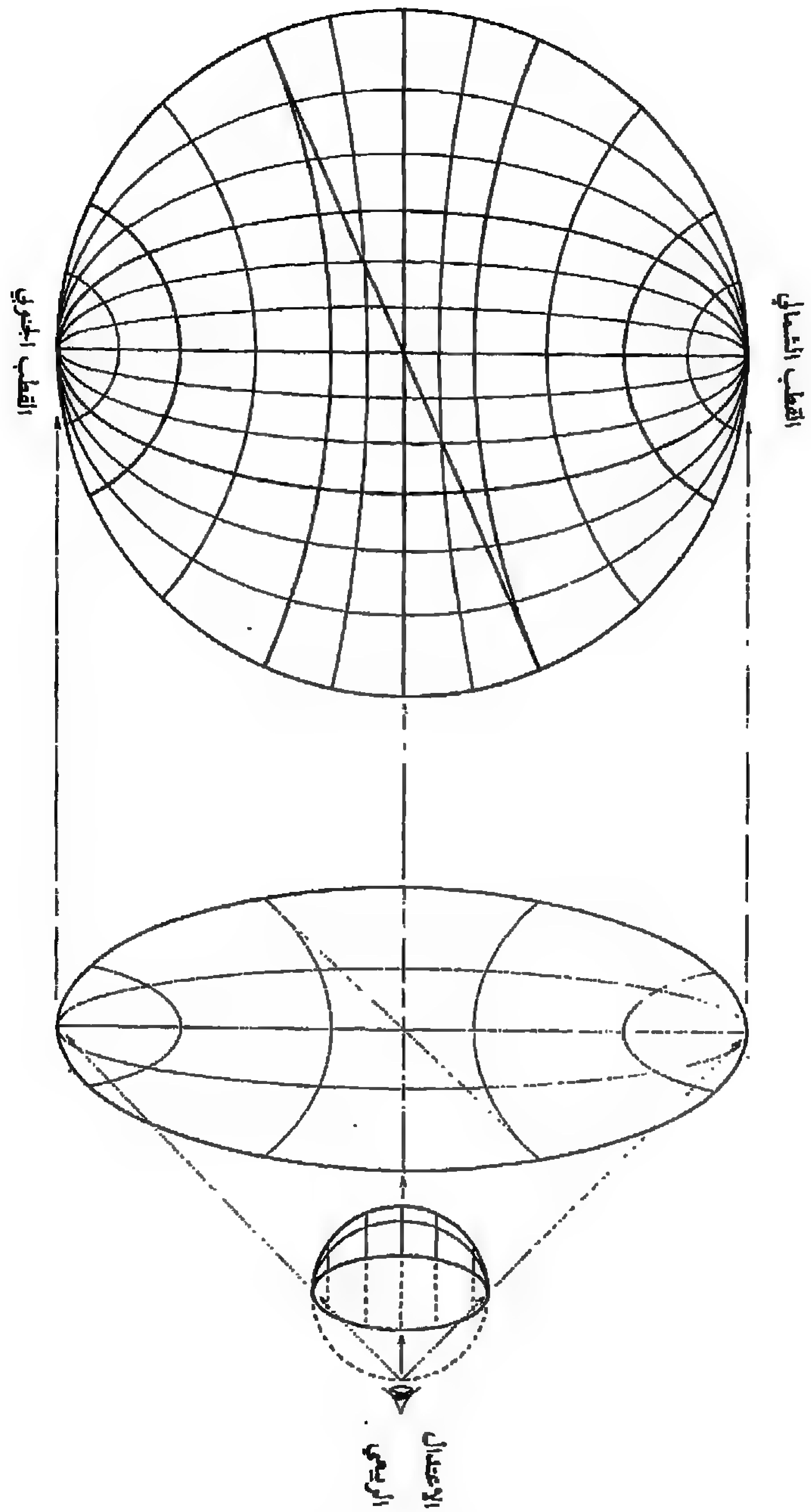
٢- الربع المجيّب : ويسمى كذلك ربع الدستور. وهو يعتمد على جيب الزاوية. وبه حُلّت مسائل متصلة بالفلك والتوقيت والهندسة والمثلثات. وألّفت رسائل عديدة في استعمالاته واستعمالات الأرباع المختلفة الأخرى.

٣- ربع الشكازية : ترسم عليه خطوط الشكازية التي سبق ذكرها. وكان الغرض من صنع هذا الربع هو استعماله في كل مكان في العالم، كما ذكرنا عند الحديث عن الأسطرلابات الشاملة.

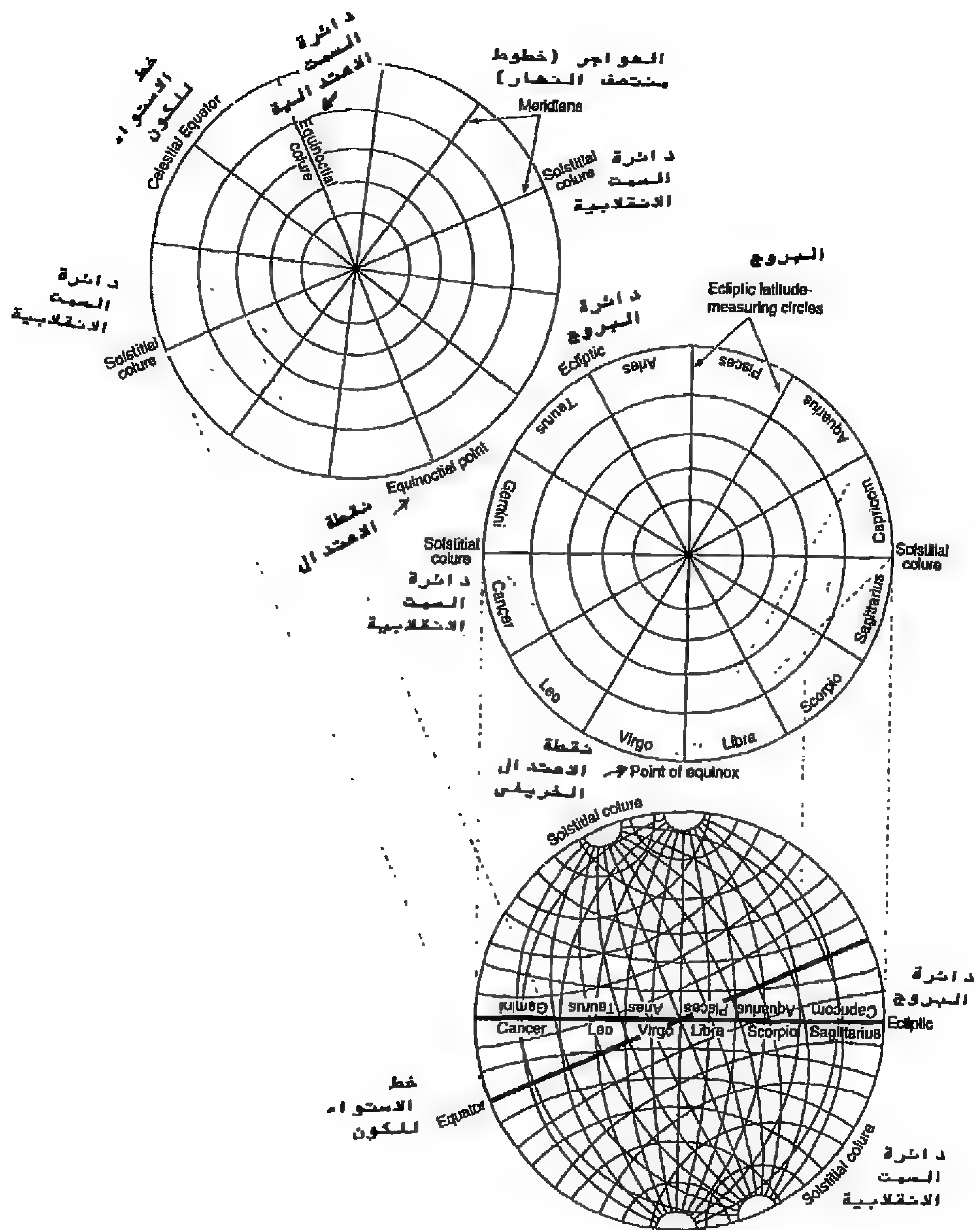
---

(1) KING, David A. ; Islamic Astronomical Instruments, Variorum Reprints, London, 1987, paper no. IX .

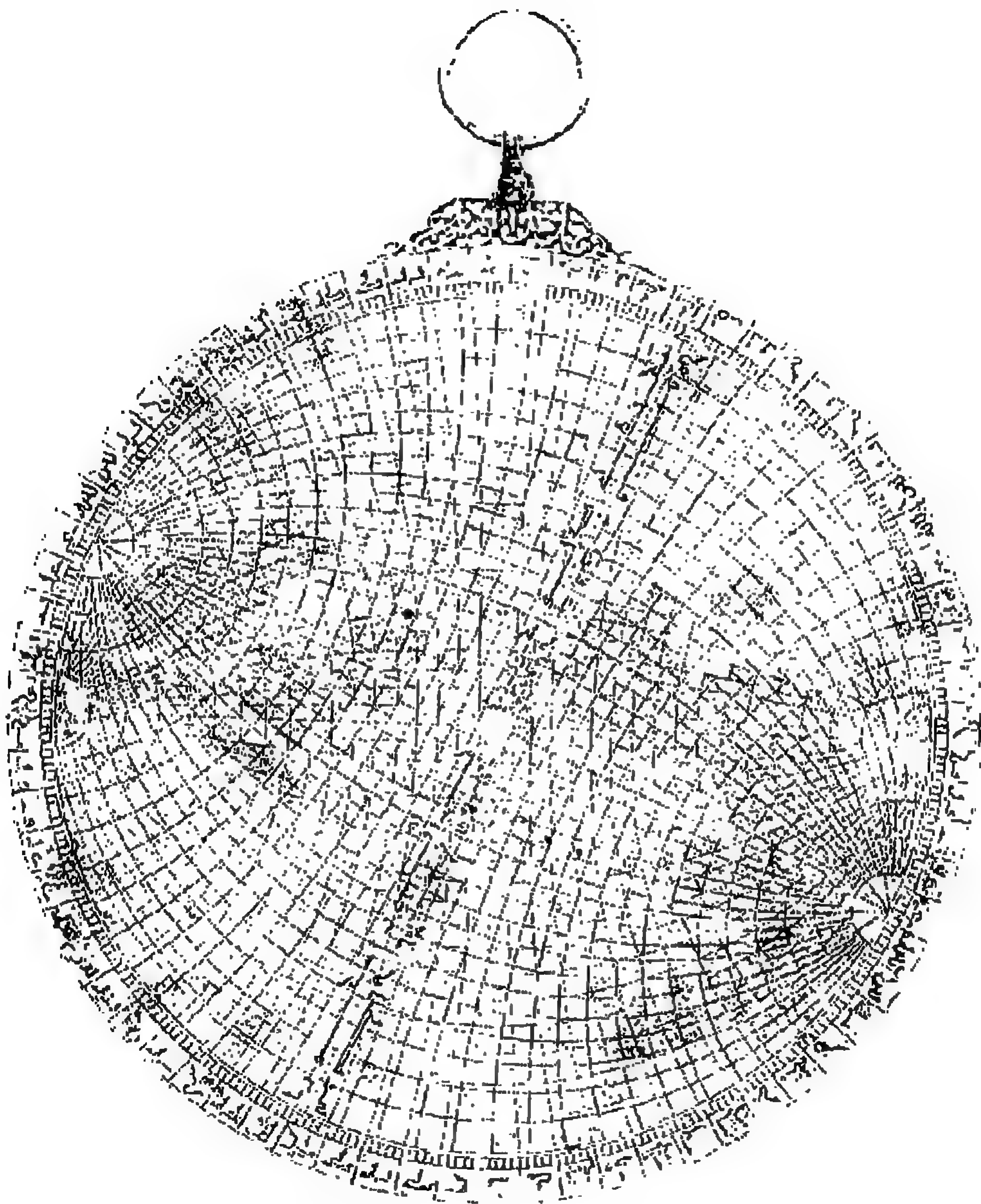
(2) KING, David A. ; "Rub(" in Enyclopaedia of Islam (EI2), vol. 8 (1995), pp. 574-575 .



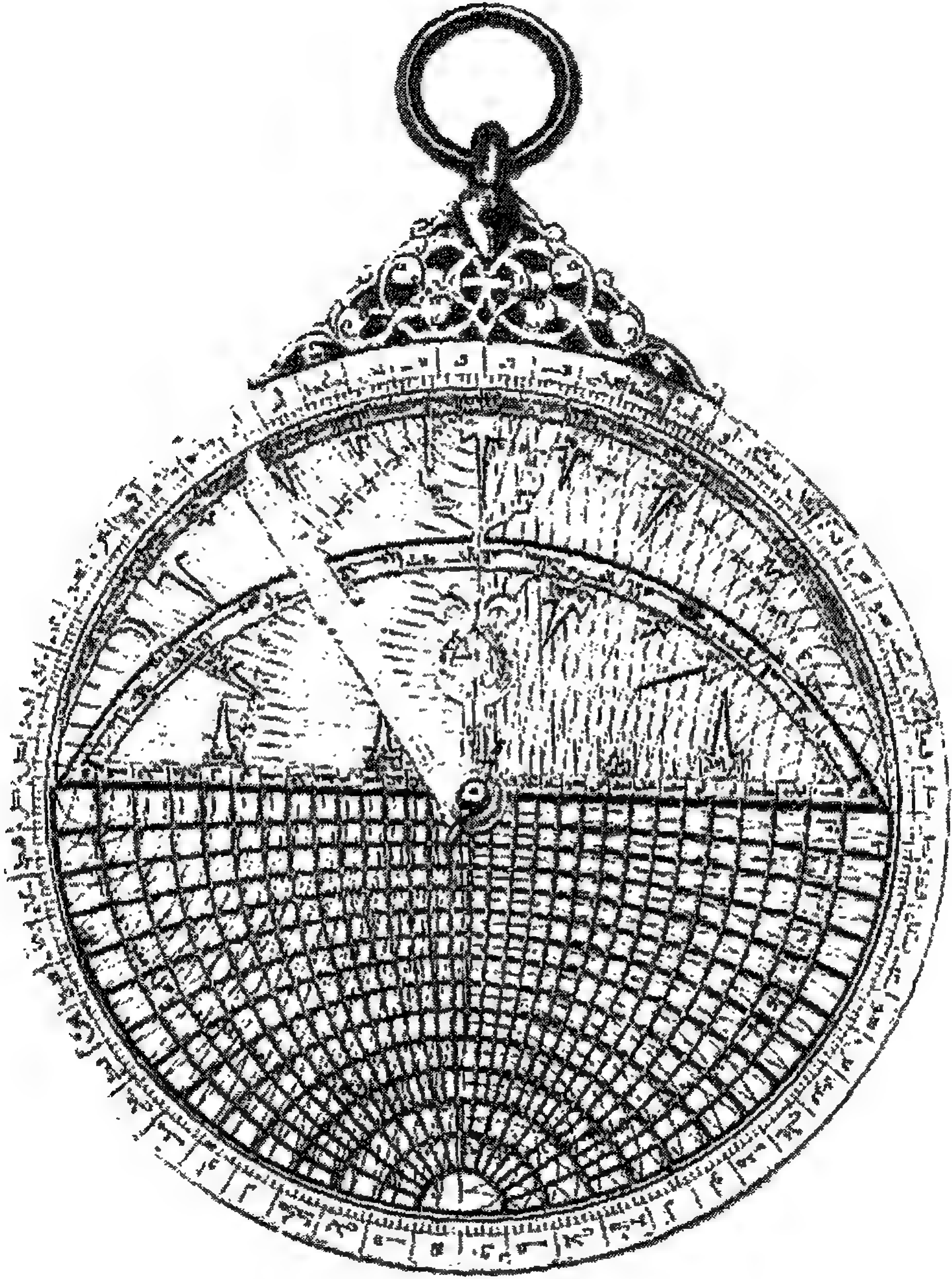
شكل (٢،١٦) : رسم الصفيحة الشكازية، بإسقاط أشعة صادرة من نقطة الاعتدال الربيعي على المستوى المعامد لخط الاستواء.



شكل (١٧,٣) : الصفيحة الزرقالية عبارة عن تطوير للشكازية، فهي تنتج من رسم مسقطين من ضوء آت من نقطة الاعتدال الربيعي: أحد المسقطين هو مسقط المستوى المعامد لدائرة الاستواء، والآخر هو مسقط المستوى المعامد لدائرة البروج. وبرسم المسقطين فوق بعضهما نحصل على الصفيحة الزرقالية.



شكل (١٨،٢) : الصفيحة الزرقالية Saphea Azarchelis، نسخة منها محفوظة في متحف الزمن Time Museum بمدينة روكفورد بولاية إلنوي الأمريكية.



شكل (١٩،٣) : أسطرلاب ابن السراج المحفوظ في متحف بيناكي بأثينا، وعنكبوته عبارة عن عنكبوتين متحدين.

٤- ربع المقنطرات: وهو مصنوع من الخطوط المرسومة على صفيحة الأسطرلاب وعنكبوته. فخطوط هذا الربع ناتجة عن طي الأسطرلاب مرتين، كل مرة في اتجاه مخالف. وأقدم ما ألّف في هذا النوع كتاب ليعقوب بن ماهر بن طبون[١] (قرابة ١٢٣٦- قرابة ١٣٠٤م) الذي كان من يهود الأندلس المقيمين في مونبلييه Montpellier بجنوب فرنسا. وهي مدينة عُرفت بأنها كانت مركزاً للدراسات العلمية المعتمدة على الكتب العربية المترجمة[٢]. وفي وقت قريب من ابن طبون صنع محمد بن أحمد المزي سنة ٧٢٧هـ/١٣٢٦م وبعدها هذا النوع من الأرباع وألّف حوله كتاباً بعنوان "الروضات المزهرات في العمل بربع المقنطرات". فإذا كان ابن طبون ألّف كتابه باللاتينية، فهل ترجم الكتاب بسرعة ونقل عنه المزي، أم هناك مصدر مبكر نقل عنه كل من الرجلين؟ في كل الأحوال سواء نسبنا هذا النوع من الأرباع إلى ابن طبون، أو إلى الأندلس الذي ينتمي إليها، بل إلى مونبلييه التي كانت جامعتها جامعة عربية بلغة لاتينية، في كل هذه الحالات هو من نتاج الحضارة العربية الإسلامية.

هذا النوع من الأرباع يعتبر تطوراً عما قبله؛ لأن الأرباع السابقة كانت تعتمد على علم الهندسة geometry لحل مسائل الفلك الكروية. أما الربع الجديد فهو يستعمل علم الهندسة مع حساب المثلثات للغرض نفسه. فهو يستعمل أداة رصد وفي الوقت نفسه آلة حساب، مثل المسطرة الحاسبة slide rule[٣].

الأسطرلاب الخطي:

كما رأينا عند حديثنا عن الأسطرلاب، تعتمد فكرة تصميمه على رسم مجسم الكون، الذي هو ثلاثي الأبعاد (له طول وعرض وارتفاع) على صفيحة ثنائية الأبعاد

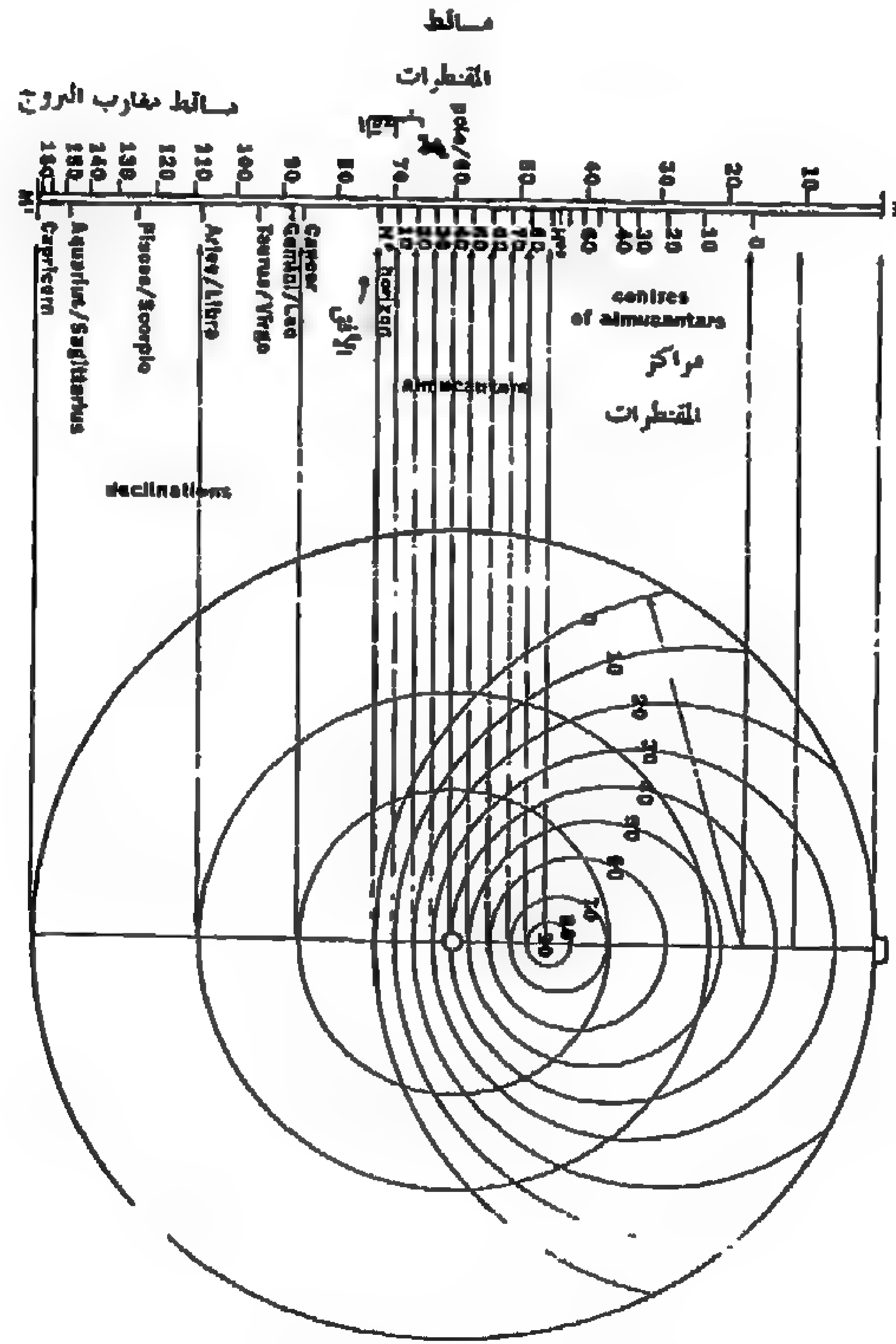
---

(١) عرف ابن طبون في اللاتينية باسم Prophatius Judaeus (أي الزعيم الروحي اليهودي) وفي الرومانسية - وهي لغة إسبانيا في ذلك العهد - عرف باسم Profeit Tibbon (أي الزعيم الروحي طبون) .

(٢) التليلي، عبد الرحمن: "أثر الطب العربي في جامعة مونبلييه"، أبحاث الندوة العالمية لتاريخ العلوم عند العرب (التي عقدت سنة ١٩٨٧)، نشر معهد التراث العلمي العربي بجامعة حلب، ١٩٩٢، ج١ ص ١٢١- ١٥٧ .

(3) MADDISON, Francis and E. SAVAGE-SMITH ; The Nasser Khalili Collection of Islamic Art, vol. 12: Science, Tools & Magic, The Nour Foundation & Oxford University Press, 1997, part 1, pp. 266-271 .

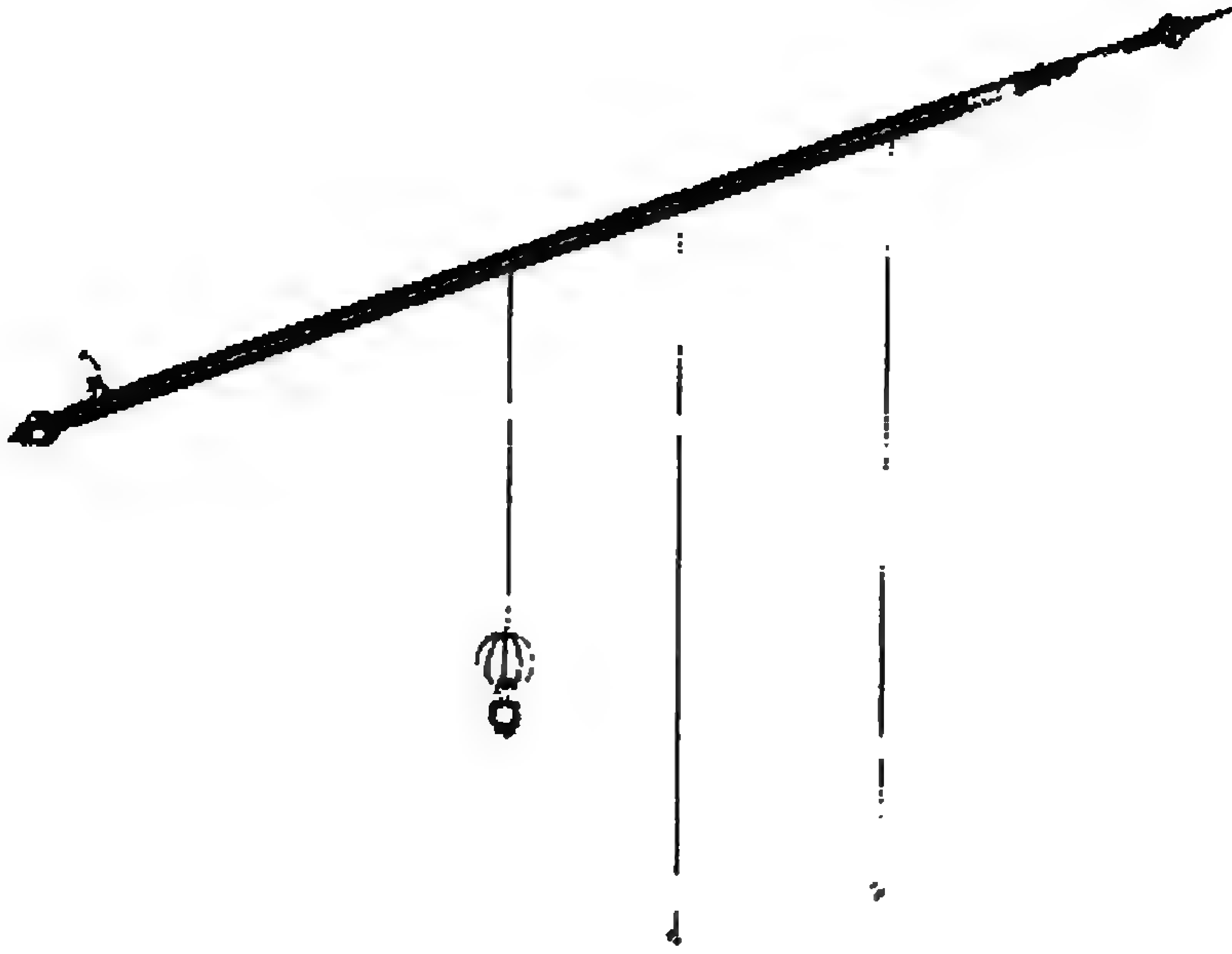
(لها طول وعرض فقط). وقد توصل شرف الدين المظفر بن محمد الطوسي (ت في نحو ٦٠٦هـ/١٢٠٩م) إلى فكرة إسقاط الصفيحة الثنائية الأبعاد على خط مستقيم أحادي البعد (له طول فقط). وسمى جهازه بالأسطرلاب الخطي، وسماه الفلكيون الآخرون "عصا الطوسي". وهذه الفكرة سبقت عصرها بقرون؛ لأن مفهوم الأبعاد والهندسة الوصفية لم تكن شائعة بين المشتغلين بالرياضيات في ذلك الزمان. فهذه الفكرة إذن إحدى عبقريات الحضارة العربية الإسلامية. ويوضح الشكل (٢٠،٣) كيفية رسم مسقط صفيحة الأسطرلاب على خط مستقيم[١]. والشكل (٢١،٣) صورة النسخة المعروضة من هذا الجهاز في متحف تاريخ العلوم بأكسفورد[٢]. وهي نسخة صنعت في بروكسل سنة ١٩٤٥.



شكل (٢٠،٣) : تصميم الأسطرلاب الخطي، برسم مسقط صفيحة الأسطرلاب على خط مستقيم.

(1) Turner, "time Museum ..", p. 184 .

(٢) نقلا عن موقع المتحف في الإنترنت.



شكل (٣، ٢١) : الأسطرلاب الخطي المحفوظ في متحف تاريخ العلوم بأكسفورد

صندوق اليواقيت لمعرفة المواقيت:

هو آلة متعددة الاستعمالات compendium، من مبتكرات ابن الشاطر السابق ذكره. ويُعدُّ هذا الابتكار هيناً مقارنةً بمبتكراته الأخرى (نظريته الفلكية السابق ذكرها، وساعته الشمسية المتطورة بالجامع الأموي، وساعته الأسطرلابية التي ورد ذكرها عند معاصره خليل بن أيبك الصفدي مؤلف "الوافي بالوفيات").

يتكون صندوق اليواقيت من مزولتين (ساعتين شمسيتين) آفاقيتين (أي عالميتين، يمكن استعمالهما في أي مكان بالعالم): إحداهما قطبية، والأخرى استوائية. أي أن منحنيات المزولتين رسمت المجموعة الأولى منها في خط عرض ٩٠ درجة، والأخرى في خط عرض صفر. ومن استعمالاته:

١- معرفة اتجاه القبلة.

٢- معرفة الوقت الباقي للزوال في الصباح، والوقت الذي مضى منه بعد الظهر

٣- معرفة ما مضى بعد الشروق في الصباح، وما بقي قبل الغروب بعد الظهر.

٤- معرفة ارتفاع الشمس بالنسبة للزوال.

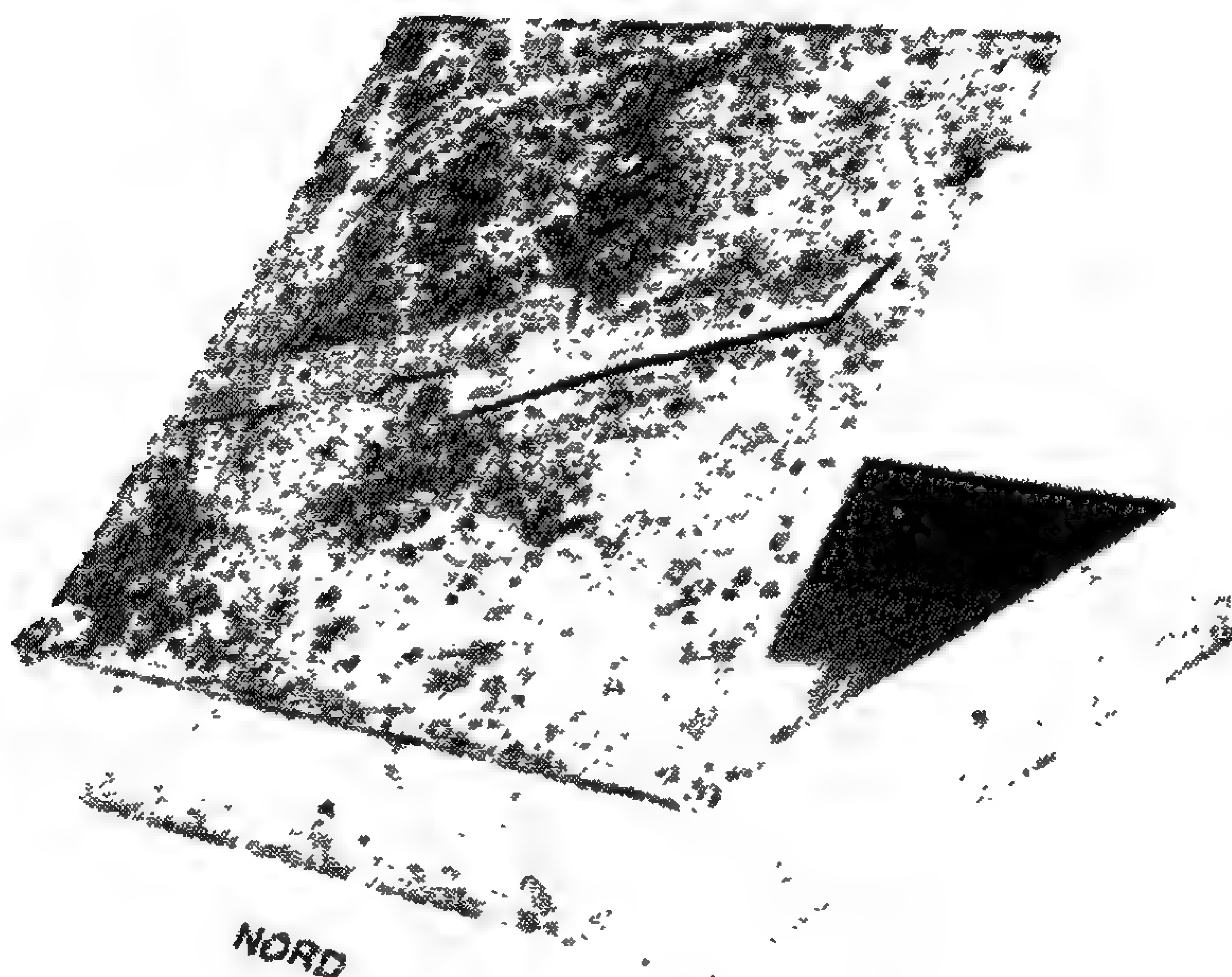
٥- معرفة ميل الشمس بالنسبة للشمال.

٦- معرفة نصف الفضلة، أي مكان الشمس إن كانت في شمال خط الاستواء أو جنوبه.

٧- معرفة ارتفاع العصر، والباقي منه للغروب (أي المدة الزمنية بينه وبين الزوال، وبينه وبين الغروب).

٨- معرفة مطالع الشروق والغروب والتوسط ومطالع الوقت حسب أوقات السنة.

٩- معرفة ما مضى وما بقي من الليل.



شكل (٢٢،٣) : صندوق اليواقيت، من اختراع ابن الشاطر

ونجد في الشكل (٢٢،٣) صورة النسخة الناقصة الباقية من هذه الآلة. وهي محفوظة في مكتبة الأوقاف بحلب. ومن هذه الآلة كذلك قطعة منها على هيئة صفيحة، محفوظة في مرصد قنديللي بإستنبول[1].

(1) KING, David A. and L. JANIN ; "Ibn al-Shatir's Sanduq al-Yawaqit: An Astronomical Compendium" Journal for the History of Arabic Science, Aleppo, vol. 1 (1977), pp. 187-256. Reprinted in King's "Islamic Astronomical Instruments" (op. cit.).

الصفائح الزيجية:

الزيج هو كتاب جداول فلكية، بحيث تستعمل هذه الجداول للحسابات الفلكية المختلفة. وهذه الجداول ناتجة من قراءات المراصد الفلكية.

وعندما برع العرب في صنع الآلات جعلوا هذه الجداول في آلات حاسبة عيارية analog calculators، مثل الآلات التي كانت منتشرة قبل اختراع الآلة الحاسبة الإلكترونية digital calculator. وأول من ابتكر الصفائح الزيجية هو أبو جعفر الخازن (ت نحو ٣٥٥هـ/٩٦٦م). حيث وصف آلته في رسالة عنوانها "زيج الصفائح". وهو اسم الآلة. وقد قام صانع الآلات الفلكية هبة الله بن الحسين البديع الأسطرلابي (ت ٥٣٤هـ/١١٣٩م) بصنع نسخة متقنة لهذه الآلة سنة ٥٢٥هـ/١١٣١م. وقد ضاعت هذه القطعة الثمينة خلال الحرب العالمية الثانية(١). وظلت مفقودة إلى أن عثر عليها كنگ King سنة ١٩٩٦ في متحف الفن الإسلامي Museum fur Islamisch Kunst ببرلين الشرقية. وفي عام ١٩٩٧ قدم الباحث رضا أنصاري إلى كنگ صورة المخطوطة الوحيدة لكتاب الخازن حول الآلة، وهي نسخة محفوظة في كشمير(٢).

وقام بعض فلكيي الأندلس بصنع صفائح زيجية. وهم ابن السمح (ت ٤٢٦هـ/١٠٣٥م) وابن الزرقالة السابق ذكره (ت ٤٩٣هـ/١١٠٠م) وأبو الصلت (ت ٥٢٩هـ/١١٣٤م). وهناك خطأ شائع بين باحثي الإسبان مفاده أن الصفائح الزيجية لم تعرف إلا في الأندلس(٣). ولكن كما بينّا فإن آلة أبي جعفر الخازن كانت أقدم. ولم تبق من الصفائح الأندلسية أي نسخة أثرية، إلا أن نماذج منها صنعت في عصرنا اعتمادا على وصفها في المؤلفات المخطوطة التي وصلت إلينا(٤).

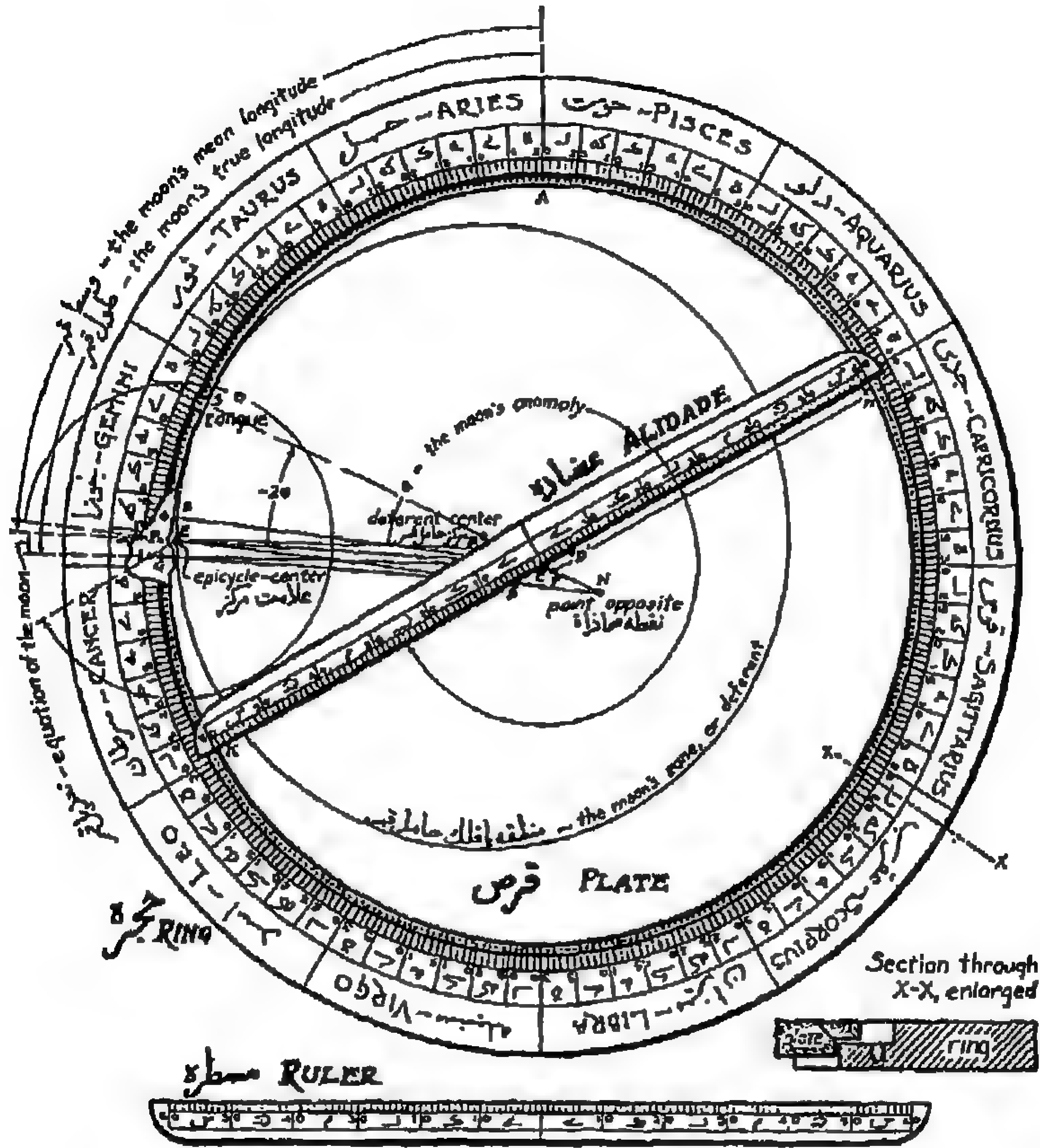
(1) KING, David A. ; "New Lights on the Zij al-Safa'ih of Abu Ja'far al-Khazin", Centaurus, Copenhagen, vol. 23 (1980), pp. 105-117. Reprinted in his "Islamic Astronomical Instrument" (op. cit.)

(2) KING, David A. ; "World Maps .." (op. cit.) pp. 369, 421 .

(3) COMES, Merce ; "The Deferent of Mercury in the Andalus' Equatoria", Actes du 3me Colloque Maghrebin sur l'Histoire des Mathematiques Arabes, Algerie, 1990, pp. 61-71 .

(4) SAMSO, Julio et al. ; El Legado Cientifico Andalusi, Ministerio de Cultura (of Spain), Madrid, 1992, pp. 77, 211, 212 .

ومـرة أخـرى في المـشـرق قـام الفلكي والرياضـي جـمـشـيـد الكاشي (ت ٨٣٢هـ/١٤٢٩م) بتـصـمـيم آلة سمـاها "طبق المناطق". وهي صـفـيحة زيجية أكثر تطوراً من سـابقـاتهـا. وقد بقيت مؤلفات الكاشي التي تصف هذه الآلة، وكتب عنها المعاصرون بعض الدراسـات(١). ويبين الشكل (٢٣،٣) رسم طبق المناطق(٢).



شكل (٢٣،٣) : طبق المناطق، من اختراع جمشيد الكاشي

(1) KENNEDY et al. ; "Studies ...", pp. 448-480 .

(2) KENNEDY, Edward S. ; The Planetary Equatorium of Jamshid al-Kashi, Princeton University Press, New Jersey, 1960 .

دائرة المعدل:

ابتكر عز الدين عبد العزيز بن محمد الوفائي (ت ٨٧٦هـ/١٤٧٢م) هذه الآلة، وكتب عنها رسالة تصف أجزاءها وعملها. وهي تتكون كما في الشكل (٢٤،٣) من ثلاثة أجزاء:

١- قاعدة دائرية مسطّحة ثبّتت عليها بوصلة مغناطيسية، وفي قطرها مواقع القبلة لمختلف البلدان.

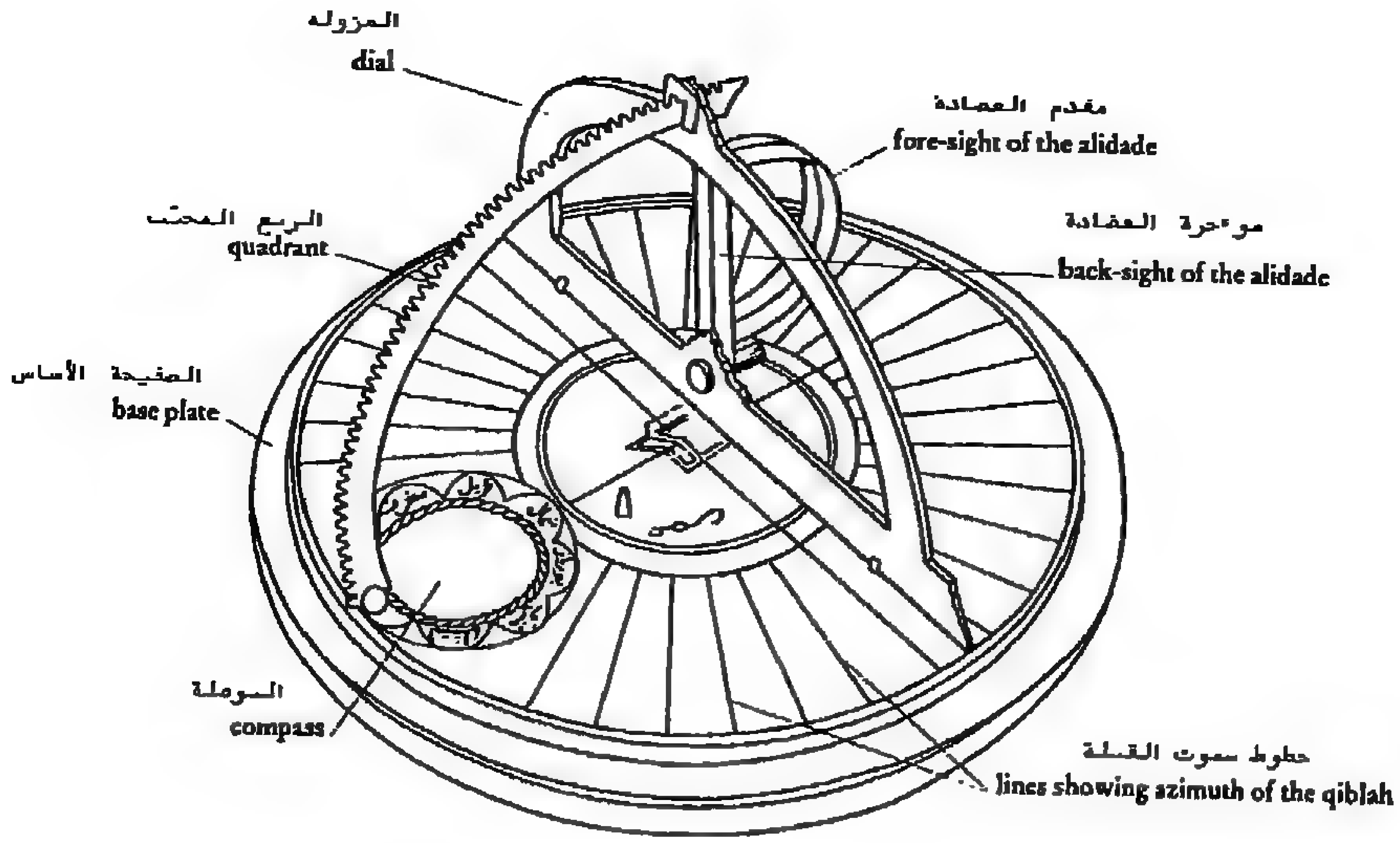
٢- قوس نصف دائري مدرّج، وهو عبارة عن مزولة تثبّت على خط الشرق والغرب بالنسبة للقاعدة. ويمكن إمالة القوس حسب درجة ميل مستوى الأفق عن مستوى خط الاستواء. فقد رأينا في الشكل (٥،٣) أن مستوى أفق الراصد يختلف عن مستوى خط الاستواء. فقاعدة هذه الآلة على مستوى الأفق، والقوس أو المزولة على مستوى خط الاستواء.

٣- عضادة مكونة من ذراع طوله نصف قطر المزولة. وعلى الذراع قوس صغيرة تستعمل أداة للرصد، بحيث لو وضعت القوس الصغيرة على سمت خط الاستواء بالنسبة للشمس أو أحد النجوم فإنه يمكن قراءة الساعة من تدريج مخصص لذلك[1].

نلاحظ هنا أن "دائرة المعدل" هي عبارة عن تطوير لآلة "صندوق اليواقيت" السابق ذكرها. وقد كان الوفائي يمتلك نسخة من صندوق اليواقيت، لم تبق منها إلا القطعة المحفوظة بمرصد قنديللي بإستنبول، وهي التي سبق ذكرها عند حديثنا عن صندوق اليواقيت. حيث عليها كتابة تفيد بامتلاك الوفائي لها.

بقيت من آلة "دائرة المعدل" ست نسخ أثرية حول العالم: اثنتان بالمتحف الوطني بدمشق، وواحدة في مرصد قنديللي بإستنبول، وواحدة بالمتحف الوطني بالكويت، واثنتان من مقتنيات ناصر خليلي، وهو جامع تحف بريطاني من أصل إيراني.

(1) Maddison and Savage-Smith ; "Nasser Khalili Collection" (op.cit.) pp. 277-280 .



شكل (٣، ٢٤) : أجزاء آلة "دائرة المعدل" ، من ابتكار عز الدين عبد العزيز بن محمد الوفائي

آلة القبلة المتطورة:

لم يعرف عن هذه الآلة شيء قبل عام ١٩٨٩م. ففي ذلك العام بيعت نسخة أثرية منها بمزاد في لندن. وفي عام ١٩٩٥ بيعت نسخة أخرى. وهي تحتوي على دائرة من الصفر قطرها ٢٢,٥ سم، رسمت عليها خريطة للعالم الإسلامي، من الصين إلى الأندلس. وفي المركز مكة المكرمة. وقد وضعت البلدان الأخرى بحسب مواقعها من القبلة، حسب الاتجاه والمسافة، قد قُدِّر تاريخ الأولى بنحو عام ١١٠٠هـ أو ١٧٠٠م، والأخرى بتاريخ متأخر قليلاً عنها. وقد زودت الخريطة المعدنية بعضادة (مسطرة الأسطرلاب) لتسهيل الاستعمال، وببوصلة مغناطيسية.

تكمن أهمية هذه الآلة في أن خريطتها دقيقة. وتحدد لأول مرة المسافات والاتجاه بالنسبة لمكان مركزي، هو مكة المكرمة في حالتنا هذه. وهذا النوع من خرائط القبلة لم يعرف أبداً قبل القرن العشرين الميلادي، لا في العالم الإسلامي ولا في بقية العالم. فمخططات القبلة قبلها كانت تحدد الاتجاهات فقط. وكان المشهور بين الباحثين أن أول خريطة للقبلة توضح الاتجاهات والمسافات معاً كانت تلك التي أعدها مؤرخ العلوم الألماني كارل شوي Carl Schoy عام ١٩٢٠م. ولكن الخريطة التي على آلتنا هذه تسبق خريطة شوي بقرنين من الزمان.

وتبين من البحث أن المعلومات عن مواقع البلدان وبُعدها عن مكة المكرمة مأخوذة من مصادر إسلامية فيها حسابات متطورة. فهناك جدول عربي مفصّل من العهد المغولي، ألّفه مجهول من بلدة كِش (قرب سمرقند) نحو عام ٨٥٠ هـ أو ١٤٥٠م، فيه المعلومات المطلوبة لقرابة ٢٥٠ مدينة (في حين آلتنا عليها ١٥٠ مدينة). وهذا الجدول معدّ حسب الطرق الرياضية التي طورها الجغرافيون والفلكيون المسلمون دون أي تأثير أجنبي. وهذا يدل على أصالة الآلة من كل النواحي: من ناحية المعلومات ودقتها، ومن ناحية الإبداع والابتكار في صنع أجزائها.

ويبين الشكلان (٢٥،٣أ) و(٢٥،٣ب) نسختي الآلة[1]. وتتكون كل واحدة منهما كما في الشكل من إطار مدرّج دائري، يحيط بشبكة المربعات التي وضعت فيها المدن. وفوق هذا القرص تتحرك عضادة (مسطرة مستقيمة) مدرّجة. قطر كل واحدة من الآلتين (أي نسختي الآلة) ٢٢،٥ سنتيمتر. فنقرأ الاتجاه إلى القبلة من التدريج الدائري، والمسافة إلى مكة المكرمة نقرؤها من التدريج على العضادة.

وقد ألحقت بكل واحدة من الآلتين مزولة وبوصلة. الأولى التي تم اكتشافها سنة ١٩٨٩ تلفت كل من مزولتها وبوصلتها. أما عن الأخرى فمزولتها وبوصلتها سليمتان.

تمتاز هاتان الآلتان بإيجاد اتجاه القبلة والمسافة بين المدن ومكة المكرمة بدقة لا نظير لها في جميع الخرائط العربية والإسلامية، حيث كان مستوى خرائطهم أقل دقة من مستوى خارطة بطلميوس. ولم تصل إلينا خرائط دقيقة إلا منذ بداية القرن الثامن الهجري (١٤م)، حين ظهرت خرائط البورتولانو التي عرفت باسم "القنباص"[2].

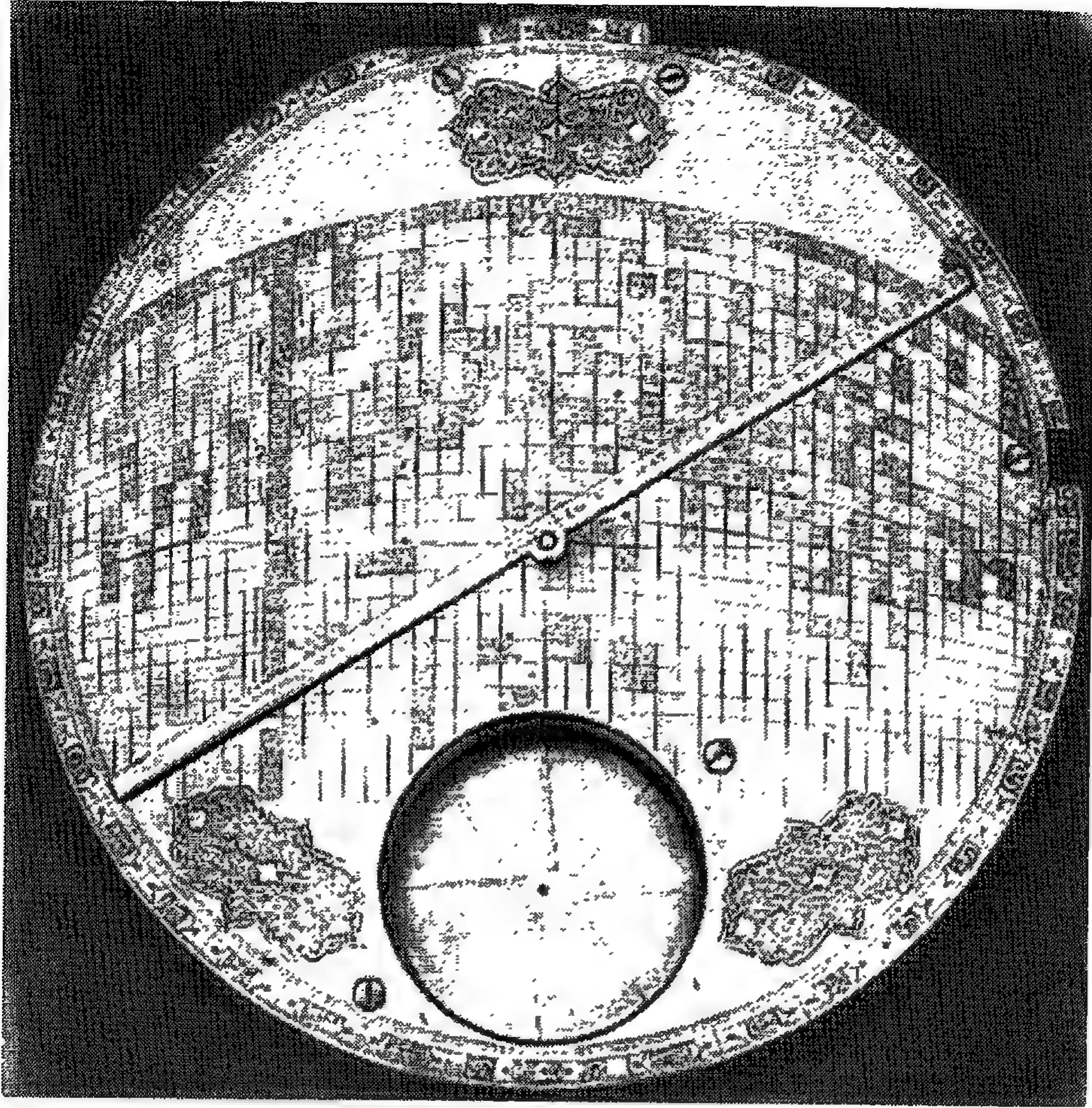
تعتبر الآلتان دليلاً على أوج إنجازات المسلمين في علم الخرائط الرياضي. وهما مثيرتان للإعجاب بكل المقاييس العلمية. ويمكن مقارنتهما بالإنجازات الفاصلة في التاريخ العلمي، مثل أعمال بطلميوس الإسكندري في القرن الثاني الميلادي، أو التطورات الجديدة في علم الخرائط لدى الأوربيين في القرنين ١٦ و١٧م[3].

---

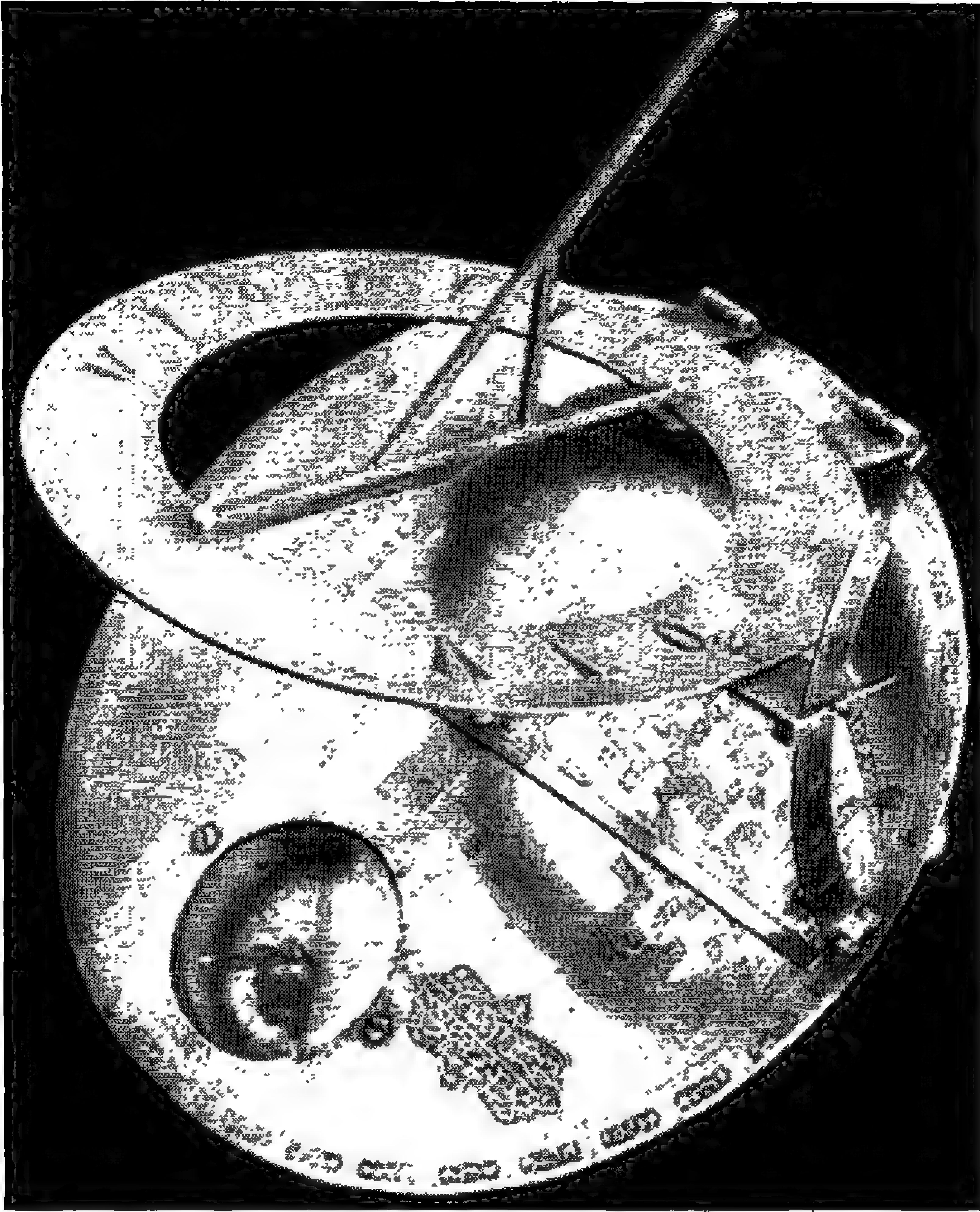
(1) King , "World Maps .." (op. cit.)

(٢) قاري، لطف الله : القمباص والخرائط البحرية العربية، سلسلة "بحوث محكّمة"، نشر الجمعية الجغرافية الكويتية وقسم الجغرافيا بجامعة الكويت، ١٩٩٦

(3) KING, David A. ; "Islamic World Maps Centered on Mecca", in Science in Islamic Civilization, Research Center for Islamic History, Art and Culture, Istanbul, 2000, pp. 111-122 .



شكل (٣.٢٥/أ) : صفيحة آلة القبلة المتطورة، وهذه هي النسخة التي تم اكتشافها سنة ١٩٨٩.



شكل (٢، ٢٥/ب) : آلة القبلة المتطورة بكامل أجزائها، وهذه هي النسخة الأخرى التي تم اكتشافها سنة ١٩٩٥.

المراصد:

المراصد قديمة عند العرب والمسلمين. إلا أننا نركّز هنا على تلك التي تم بناؤها بعد القرن السادس الهجري (١٢م). ففي القرن السابع الهجري (١٣م) تم بناء مرصد مراغة برعاية هولاكو المغولي. وكان المرصد برئاسة نصير الدين الطوسي، ومن ضمن من عملوا فيه مؤيد الدين العرضي وقطب الدين الشيرازي. وهؤلاء من أعلام الفلك كما مر بنا في الحديث عن النماذج الكوكبية. والحديث عن تاريخ هذا المرصد وعلمائه والآلات التي كانت فيه حديث قد يطول. فنكتفي بالإحالة إلى كتاب سايلي الذي هو أوفى مرجع في الموضوع، لمن أراد التفصيل[١].

وفي سمرقند نجد مرصداً ومدرسة فلكية، روادها من أمثال الملك ألغ بك، العالم ومؤسس المرصد وصاحب المؤلفات الفلكية. وكان رئيس المرصد جمشيد الكاشي[٢]، وهو مخترع آلة "طبق المناطق" التي سبق ذكرها. ومن مؤلفاته كتاب "مفتاح الحساب" المطبوع بأكثر من تحقيق في عصرنا، وفيه تذكر الكسور العشرية لأول مرة في تاريخ الرياضيات[٣]. وتولى المرصد بعده قاضي زادة الرومي، صاحب المؤلفات الفلكية والرياضية التي طبع أغلبها في عصرنا[٤]. وبعدهما تولى الفلكي علي القُشجي، صاحب البحوث الأصيلة في الفلك، ومنها نظريته الفلكية البديلة للنموذج البطلمي السابق ذكرها. وقد انتقل القُشجي هذا بعد وفاة ألغ بك وتوقف

(1) SAYILI, Aydin; The Observatory in Islam, 2nd edition, 1988, Turk Tarih Kurmu Basimasi, Ankara, pp. 187-223 .

وقد تم تعريب الكتاب بعنوان "المراصد الفلكية في الإسلام"، تعريب عبد الله العمر ومراجعة عبدالحميد صبرة، نشر مؤسسة الكويت للتقدم العلمي،الكويت، ١٩٩٥ .

(2) YOUSHKEVITCH, A.P. and B.A. ROSENFELD; "al-Kashi", in Dictionary of Scientific Biography, Scribners Publishers, New York, 1981, vol. 7, pp. 255-262 .

(٣) جمشيد الكاشي، مفتاح الحساب، تحقيق الدمرداش والحنفي الشيخ ومراجعة عبد الحميد لطفي، نشر دار الكاتب العربي، القاهرة، ١٩٦٧ . وصدر أيضاً بتحقيق نادر النابلسي، نشر وزارة التعليم العالي بسورية، دمشق، ١٩٧٧ .

(٤) أ- الزركلي، خير الدين: الأعلام، نشر دار العلم للملايين، بيروت، ط٤ (١٩٨٠)، ج٧ ص ٣٢٨، ترجمة قاضي زادة موسى بن محمد.

ب- سويسي، محمد (محقق): تقديمه لتحقيق كتاب شرح أشكال التأسيس لقاضي زادة، نشر بيت الحكمة بتونس، ١٩٨٤، ص ١٩-٢١ .

مدرسة سمرقند إلى إستنبول[1]، حيث كانت الدولة العثمانية في أوج قوتها، قبيل احتلالها للدول العربية.

وفي إستنبول حصل تقي الدين محمد بن معروف الراصد الدمشقي على إذن بإنشاء مرصد فلكي سنة ٩٨٣هـ/١٥٧٥م. وبدأ عمله في مقر مؤقت، إلى أن تم بناء المرصد وآلاته سنة ٩٨٥هـ/١٥٧٧م. ولكنه تسرع في إعلان آرائه في التنجيم حين ظهر مذنب في سماء إستنبول في تلك السنة. فاستعدى بذلك علماء الدين الإسلامي الذين أقنعوا السلطان بهدم المرصد، فهُدِمَ سنة ١٥٨٠م[٢].

وفي الهند كانت الدولة المغولية أو دولة الأسرة التيمورية هناك دولة علم وتشجيع للعلماء والبحث العلمي. وكانت لغتهم الرسمية هي الفارسية. بيد أن العربية كانت لغة أصلية لدى العلماء كما هو الحال عند العثمانيين، وتم تأليف كثير من الكتب العربية هناك، كما حصل عند العثمانيين. وفي عهد الإمبراطور محمد شاه (١٧١٩-١٧٤٨) قام أحد ولاته المهراجا جاي سنگ Jai Singh (١٦٨٦-١٧٤٣) بإنشاء خمسة مراصد ضخمة ضمت العديد من العلماء المسلمين[٣]، ومكتباتها ضمت العديد من الكتب العربية[٤]. وكان أحد أهداف المراصد هو إعداد زيج جديد سمي "زيج محمد شاهي".

وكانت فكرة تلك المراصد مقتبسة من مرصد سمرقند الذي سبق ذكره، حيث كانت مباني ذلك المرصد السابق عبارة عن مجسمات كبيرة للآلات الفلكية، فنرى من ضمن الآثار الباقية له مبنى على شكل سدس دائرة، يمثل آلة السدس الفخري. واعتمد جاي سنگ الفكرة نفسها، فقام ببناء مجسمات ضخمة للآلات الفلكية، ليتم الرصد من فوق تلك المباني بدقة لا توفرها الآلات الصغيرة بحجمها العادي.

---

(١) الزركلي، "الأعلام"، ج ٥ ص ٩ .

(2) Sayili, "The Observatory ..", pp. 289-292 .

(3) PINGREE, David A. ; "Indian and Islamic Astronomy in Jayasimha's Court" in From Deferent to Equant: A volume in honor of E. S. Kennedy, Annals of the New York Academy of Sciences, vol. 500, 1987, pp. 313-328 .

(4) KING, David A. "A Handlist of the Arabic and Persian Astronomical Manuscripts in the Maharaja Mansingh II Library in Jaipur" , Journal for the History of Arabic Science, Aleppo, vol. 4 (1980), pp. 81-88 .

وكان العلم في تلك المراصد ملاحقاً لأحدث التطورات في العالم. فعلى الرغم من أن بعض الباحثين الغربيين ظن أن الناظور أو التلسكوب لم يكن مستعملاً في تلك المراصد(١)، إلا أن البحث العلمي الحديث يثبت أن تلك الآلة مع غيرها من الآلات التي اخترعها المسلمون في عصور قريبة، مثل تلك التي اخترعها علماء مراغة وسمرقند وإستنبول كانت مستعملة في ذلك المرصد، بالإضافة إلى أحدث النظريات الفلكية، مثل نظرية كوبرنيكس حول المجموعة الشمسية(٢).

كتب الآلات:

نتطرق هنا إلى كتب الآلات التي أُلّفت في القرون المتأخرة، فنذكرها بشكل مختصر، ونحيل إلى المراجع في الهوامش لمن أراد المزيد من المعلومات عنها. وهذه الكتب مهمة لسببين: أولهما أنها تحتوي على ذكر آلات عديدة لم تذكر في هذه المداخلة. فمداخلتنا اقتصرت على الآلات المهمة التي إما كتبت عنها المؤلفات، أو كانت متداولة بحيث وصلت إلينا منها نسخ أثرية، ومعظمها كان لها تأثير في تطور العلم فيما بعد.

والسبب الثاني هو أن كتب الآلات كذلك؛ لأن معظمها تم تأليفه عن آلات المراصد. فهي من ثم تكمل معلوماتنا عن تلك المراصد.

وأكبر كتاب وصل إلينا في هذا المجال هو كتاب أبي علي (أو أبي الحسن) المراكشي "جامع المبادئ والغايات في علم الميقات". إذ هو قمة ما صنف من كتب الآلات الفلكية، ويعتبر موسوعة في الفلك الكروي وآلاته، إضافة إلى أنه يحتوي على قراءات الأرصاد التي قام بها المؤلف بنفسه. وفيه نجد ما يدلنا على أن مجال الآلات

(1) LUNDE, Paul ; "Jai Singh and the Jantar Mantar", Aramco World, vol. 42 (1991), no. 2, pp. 32-40 .

(2) i- ANSARI, S.M.R. "A Comparative Study of Astronomical Instruments of Jai Singh and Central Asian School of Astronomy", in Indo-Soviet Seminar on Scientific and Technological Exchanges between India and Soviet Central Asia in Medieval Period, Indian National Science Academy, New Delhi, 1985, pp. 73-77 .

ii- ANSARI, S.M.R. "Modern Astronomy in Indo-Persian Sources", in Transfer of Modern Science and Technology to the Muslim World, Research Center for Islamic History, Art and Culture, Istanbul, 1992, pp. 121-144 .

الفلكية كان في تطور مستمر، بحيث نستنتج اتجاها نحو تطوير المزيد من الآلات عند العرب والمسلمين، حتى بعد عصر المؤلف(١).

والمؤلف لا نعلم الكثير عن سيرته، إلا أنه عاش في القاهرة نحو عام ٦٨٠هـ/ ١٢٨٠م. وقد نشرت ترجمة نصف الكتاب إلى الفرنسية من قبل المستشرق جان سديو، وأكمل ابنه لوي إملي سديو عمل أبيه بشكل مختلف، حيث نشر ملخصاً ودراسة حول محتويات النصف الباقي، ثم جعل الكتاب موضوع دراسة شاملة. وقد بقي الكتاب دون نشر حتى يومنا هذا، على كثرة مخطوطاته وتعددها في إستنبول والقاهرة وغيرهما. صحيح أن نسخة مجمعة من بعض مخطوطاته نشرت بالتصوير في فرانكفورت(٢). إلا أن المنشورات المصورة بذلك المعهد غير موثوقة؛ لأن المخطوطات يتم تعديلها وتحريفها قبل طبعها!!(٣).

وألّف العرضي السابق ذكره "رسالة في كيفية عمل آلات الرصد وكيفية استعمالها". وفيها يفصل كيفية صنع الآلات التي أنشأها بنفسه في مرصد مراغة وكيفية استعمالها. وهي عشر آلات. وهو هنا يبرز باعتباره مهندساً معمارياً يصف بناء منشآت معمارية خاصة بالرصد. فالآلات التي وصفها كبيرة الحجم، لا تبنى إلا من مواد البناء والخشب. ولو أنه يذكر صراحة أن هندسة المباني وإقامتها تقعان خارج اختصاصه، إلا أنه يقصد على الأرجح مباني المرصد التي سبق تصميمها والبدء بإنشائها قبل قدومه من دمشق. ولكنه عمل في تصميم منشآت أخرى، وهي منزل مخصص للإمبراطور هولاكو بجوار المرصد، ومسجد المرصد. وأكثر آلاته مطورة عن الآلات السابقة له، ففيها من ابتكاره وإبداعه الشيء الكثير(٤).

---

(1) King , "World Maps .." (op. cit.), p. 22 .

(٢) المراكشي، جامع المبادئ والغايات في علم الميقات، نشر معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، فرانكفورت، ١٩٨٤ .

(3) i- AL-MUNAJJID, Salahaddin (صلاح الدين المنجّد); "Women's Role in the Art of Arabic Calligraphy", in The Book in the Islamic World, State University of New York and the Library of Congress, 1995, pp. 141-148 .
ii- WITKAM, J.J. "Arabic Manuscripts in Distress: The Frankfurt Facsimile Series", Manuscripts of the Middle East, vol. 4 (1989), pp. 175-180 .

(٤) نشرت رسالة العرضي محققة ومترجمة إلى التركية والإنكليزية في هذا المرجع:
TEKELI, Sevim ; "Al-Urdi'nin Resaletun Fi Keyfiyet-il-Ersad Adli Makalasi", Arashtirma, Ankara Universitesi, vol. 8 (1970), pp. 1-170 .
وكانت قبل ذلك نشرت مترجمة إلى الفرنسية وإلى الألمانية. انظر: جورج صليبا، " علم الفلك العربي: الهيئة للعرضي"، (المصدر السابق ذكره في الحاشية ١ ص ٨٥)، ص ٧ و٨.

في سنة ١٩٨٣ اكتشفت مخطوطة في مكتبة جستر بتي في دبلن بإيرلندا، كانت مصنفة في الفهرس على أنها مخطوطة فارسية في الأسطرلاب، واتضح أنها كتاب في الآلات الفلكية باللغة العربية. ونسب الكتاب من سنة اكتشافه إلى عام ١٩٩٩ إلى ابن السرّاج الحموي الحلبي مخترع الأسطرلاب المتطور السابق ذكره[1]. وفي سنة ١٩٩٦ اكتشفت نسخة أخرى للكتاب نفسه ضمن مقتنيات خاصة. ويقوم أحد الباحثين الآن بتحقيقها، واتضح له أن الكتاب ليس من تأليف ابن السراج، وإنما هو من تأليف نجم الدين المصري نحو عام ٨٠٠ هـ أو ١٤٠٠م[2].

وألّفت عن آلات مرصد سمرقند أكثر من رسالة، فمنها رسالة جمشيد الكاشي السابق ذكره إلى والده. وفيها يذكر وصفاً للمرصد والعلماء الذين يعملون فيه والمواقف الناجحة التي برز هو فيها حسب رأيه. وهي باللغة الفارسية. ولكنها ترجمت إلى العربية[3]، كما ترجمت إلى التركية، وإلى الإنكليزية في ترجمتين[4].

كان الكاشي قبل التحاقه بخدمة الملك ألغ بك مؤسس مرصد سمرقند في خدمة السلطان إسكندر قره قوينلي (أي من أسرة الخرفان السود). وكتب له سنة ٨١٨هـ/١٤١٦م شرحا للآلات الفلكية بعنوان "رسالة في آلات الرصد". وهي مخطوطة بالفارسية محفوظة في ليدن، بخط يد الكاشي نفسه. وقد نشرت مترجمة إلى الروسية[5]،

(1) KING, D.A. ; "Some Illustrations in Islamic Scientific Manuscripts and Their Secrets", in The Book in the Islamic World, State University of New York and the Library of Congress, 1995, pp. 149-178.

(2) King, D.A. "World-Maps ..", pp. xxix & 23 .

(٣) الدمرداش، أحمد سعيد: "رسالة جمشيد الكاشي إلى والده"، (مجلة) الجمعية المصرية لتاريخ العلوم، العدد ٤، سبتمبر ١٩٦٣، ص ٧٢-١٠٤ . ونشر البحث نفسه في مجلة "رسالة العلم" بمصر في التاريخ نفسه. وأعيد نشر الرسالة في مقدمة تحقيق كتاب "مفتاح الحساب" (المصدر السابق ذكره في الحاشية ٦١)، ص ٢٣-٢٤ .

(4) i- SAYILI, Aydin ; Ulug Bey ve Semerkanddeki Ilim Faaliyeti Hakkinda Giyyasuddin Kashinin Mektubu (Giyath al-Din al-Kashi's Letter on Ulugh Bey and the Scientific Activity in Samarqand), Turk Tarih Kurumu Yayinlarindan, 7th series, no. 39, Ankara, 1960 .
ii- KENNEDY, E. S. ; "A Letter of Jamshid al-Kashi to his Father", Orientalia, vol. 29, 1960, pp.191-213 . Reprinted in Kennedy et al. "Studies .."

(٥) يوشكفيتش وروزنفلد، "جمشيد غياث الدين الكاشي"، عربته من الروسية دعد الحسيني، نشر في مقدمة تحقيق كتاب "مفتاح الحساب" بتحقيق نادر النابلسي (المصدر السابق ذكره في الحاشية ٣ ص ١٢٣)، ص ١٦-٢٠. وانظر كذلك لهذين الباحثين ترجمة الكاشي في Dictionary of Scientific Biography (الحاشية ٢ ص ١٢٢).

وإلى الإنكليزية[١]. وجاء فيها وصف مختصر لكثير من الآلات المستخدمة في ذلك الزمان، لكن الوصف جاء دقيقاً بحيث يعطي فكرة واضحة عنها.

وفي سنة ٩٧٠هـ/١٥٦٣م ألّف عبد المنعم العاملي كتاباً عن آلات مراصد الإسكندرية ومراغة وسمرقند، عنوانه "كتاب تعليم آلات الزيج". وذلك من أجل إقامة مرصد في إصفهان، لم يتم بناؤه على الأرجح. وهو بالفارسية، توجد منه نسخة في المكتبة البريطانية. وقد اعتمد عليه سايلي كثيراً في كتابه المشهور عن المراصد في الإسلام[٢]. وفي سنة ١١٠٠هـ/١٦٨٩م ألّف قاسم علي القاياني رسالة حول آلات مرصد سمرقند، بالفارسية أيضاً. ومنها نسخة في مومباي بالهند[٣].

أما مرصد إستنبول فهناك مصدران مهمان لمحتوياته من الآلات: أولهما قصائد علاء الدين المنصور التي تروي بالتفصيل قصة المرصد من حين كان فكرة لتقي الدين إلى أن تم هدمه. ومن ضمن قصائده سرده وصفاً للآلات العشر الكبيرة التي تم تركيبها في المرصد[٤].

والمصدر الآخر هو رسالة "الآلات الرصدية لزيج الشاهنشاهية"، لتقي الدين نفسه. وهو باللغة التركية العثمانية. منه عدة نسخ في إستنبول، اعتمدت عليها سفيم تكلي لنشرها مترجمة إلى التركية الحديثة[٥]. وقد عُرضت صور صفحات منه، فيها رسومات، من نسخة بالمكتبة الوطنية بباريس، في معرض أقيم بمتحف اللوفر سنة ١٩٨٨[٦].

---

(1) Kennedy et al., "Studies ..", p. 394 .

(2) Sayili, "Observatory ..", p. 460 (index)

(3) King, "World-Maps ..", p. 266 .

(4) Sayili, "Observatory ..", see index on Ala' al-Din al-Mansur.

(5) TEKELI, Sevim; "Takiyuddin'in Alati-i Rasadiye Li Zic-i Sehinsahiyesi", Review of the Institute of Islamic Studies, vol. 3, parts 2-4, Edebiyat Fakultesi, Istanbul, 1960 .

(6) MAKARIOU, Sophie; L'appaerence des cieux, Astronomie et Astrologie en terre d'Islam, Reuinion de Musees Nationaux, Paris, 1998, p. 66 .

كلمة ختامية:

كان هذا أيها الإخوة والأخوات استعراضاً سريعاً لمنجزات العقل العربي والمسلم في الفترة التي سميت بعصور التخلف والركود والانحدار عند المؤرخين السابقين، وذلك في مجالي النماذج الرياضية لحركات الكواكب والآلات الفلكية. وهذا لا يعني اقتصار الإبداع على هذين المجالين؛ فقد كان هناك إبداع عظيم في العمارة والملاحة البحرية وغيرهما. الأمر الذي يجعلنا نقول بأن العقل العربي والمسلم مثل الأرض الطيبة: إذا سقيت بالماء أزهرت وأثمرت. وإذا انقطع عنها السقي ظلت جرداء تنتظر من يرعاها. فحيثما كانت الرعاية والتشجيع للمبدعين نجد إبداع هؤلاء يتحدث عن نفسه.

المؤلفات الهندسية التراثية في زخرفة المباني(*)

كانت مهنة البناء في الأصل صناعة الحرفيين الذين لم ينالوا قدراً عالياً من التعليم. ولكن مع انتشار الحضارة والتأنق في البنيان والتفنن في التصاميم الباهرة صارت الحرفة بحاجة إلى مهارات وحساب وعلم. فهذا التدرج في نوعية البناء، واعتماده التدريجي على العلوم والرياضيات حصل عموما في جميع مراحل الحضارات المختلفة، كما حصل للعرب والمسلمين الذين بدأ البناء عندهم بسيطاً، ثم وصل إلى مرحلة بناء المباني العملاقة الباهرة في الهند وإستنبول وغرناطة وغيرها.

وهذا التدرج ينطبق على تاريخ التأليف في مجال العمارة عند العرب والمسلمين. فقد أخذ العرب اصطلاح هندسة من كلمة "أندازه" بالفارسية، وهي تعني المقياس. وطبّقت هذه الكلمة في البداية على علم الهندسة geometry أحد فروع الرياضيات. وصارت كلمة مهندس تطلق على من أبدعوا في هذا العلم، مثل إقليدس قبل الإسلام وأبي الوفاء البوزجاني من أهل القرن الرابع الهجري (١٠م). وبعد أن انتشر تطبيق الرياضيات بكل فروعها في مهنة الهندسة engineering صارت كلمة مهندس تعني الممارس بتطبيق الرياضيات في مهنته، كما تعني اليوم. فالناظر في كتاب مثل "أعلام المهندسين في الإسلام" لأحمد تيمور يجد أن كل من اشتغل بعلم الهندسة والرياضيات في أول عصر النهضة العلمية في الإسلام لقّب بالمهندس. وفي العصور التالية أطلقت اللفظة على مطبقي الرياضيات في هندسة الأبنية والآلات الميكانيكية والمساحة والري[1].

وقد ميّز الفارابي (ت ٣٣٩هـ/ ٩٥٠م) جيداً الفرق بين علم الهندسة ومهنة الهندسة، فقال: "وأما علم الهندسة فالذي يعرف بهذا العلم علمان: هندسة عملية وهندسة نظرية. فالعملية منهما ينظر في خطوط وسطوح، وفي جسم خشب إن كان الذي يستعملها نجاراً، أو في جسم حديد إن كان حداداً، أو في جسم حائط إن كان

(*) نشر على هيئة مقالة بمجلة "الفيصل"، العدد ٣٢٢، ربيع الآخر ١٤٢٤هـ، يونيو ٢٠٠٣م.

(١) تيمور، أحمد: أعلام المهندسين في الإسلام، القاهرة: لجنة المؤلفات التيمورية، ١٩٥٧.

بنّاء، أو في سطوح أرضين ومزارع.. إن كان ماسحاً. وكذلك كل صاحب هندسة عملية، فإنه إنما تصوّر في نفسه خطوطاً وسطوحاً وتربيعاً وتثليثاً وتدويراً في جسم المادة التي هي موضوعة لتلك الصناعة العملية. والنظرية إنما ينظر في خطوط وسطوح وفي أجسام على الإطلاق والعموم، وعلى وجه يعم جميع الأجسام. ويتصوّر في نفسه الخطوط بالوجه الأعم، والذي لا يبالي في أي جسم كان. ويتصور المجسمات بالوجه الأعم، ولا يبالي في أي مادة كانت وفي أي محسوس كان ..." إلى آخر ما قاله عن الهندسة النظرية المجردة. وفي موضع آخر يتحدث الفارابي أيضاً عن علوم الحيل الهندسية قائلاً: "وهي كثيرة: منها صناعة رئاسة البناء. ومنها الحيل الهندسية في مساحة أصناف الأجسام. ومنها حيل في صنعة آلات نجومية وآلات موسيقية وإعداد آلات الصنائع كثيرة، مثل القسي وأصناف الأسلحة. ومنها الحيل المناظرية ...." إلى آخر حديثه عن الحيل الهندسية(١).

وكتب أبو حيّان التوحيدي (ت نحو ٤٠٠هـ/ ١٠١٠م) عبارات مشابهة قائلاً: "وأما الناظر في الهندسة فإنه إن سلك الصنائع بها فهو نظير حافر الأنهار ومجري الأودية وباني الحمّامات، ومن قام بمصالح العباد وعمل البلاد. وإن سلك من يفرض المقادير فرضاً، ويتكلم عليها كلاماً، فهو العلم العاري عن العمل"(٢).

كتاب أبي الوفاء:

في هذا الجو المليء بالبحوث في مجالات تطبيق علم الهندسة والرياضيات قام أبو الوفاء المهندس، وهو محمد بن محمد البوزجاني (٣٢٨-٣٨٧هـ/ ٩٤٠-٩٩٧م) بتأليف كتابه "ما يحتاج إليه الصانع من علم الهندسة". وهو يتكون من ثلاثة عشر باباً.

الباب الأول: في المسطرة والبركار (أي الفرجار) والكونيا (وهي قطعة مربعة لرسم الزوايا القائمة).

الباب الثاني: في الأصول التي ينبغي أن يقدّم ذكرها. فهو يتحدث هنا عن كيفية تقسيم كل من الخط والزاوية والقوس والكرة، وإخراج كل من الخطوط

(١) الفارابي، إحصاء العلوم، تحقيق أنخيل كنسليس بلانسية، طبع بمدريد سنة ١٩٥٣، ص ٥٦-٥٨ و ٧٥.

(٢) التوحيدي، أبو حيّان: رسالة في العلوم، تحقيق برجيه Berget في مجلة المعهد الفرنسي للدراسات العربية بدمشق، ١٩٦٥، ونشرت مصورة دون ترخيص في القاهرة.

والزوايا، وأشياء تتعلق بكل من الدائرة والمثلثات، ويعرّف بالمرآة المحرقة، أي المقعّرة التي تركّز أشعة الشمس.

الباب الثالث: في عمل الأشكال المتساوية الأضلاع. وهنا يبيّن كيفية رسم المضلعات من المثلث إلى المعشّر.

الباب الرابع: في عمل الأشكال في الدوائر. فيبيّن كيفية عمل المضلعات من المثلث إلى المعشّر داخل دائرة، وكيفية رسم المثلث بحيث تكون الدائرة داخله.

الباب الخامس: في عمل دائرة على المضلعات من المثلث إلى المسدس.

الباب السادس: في عمل الدائرة داخل المثلث، ويقول المؤلف إنه يمكننا اتباع الطريقة نفسها لعمل الدائرة داخل المضلعات ذات الأضلاع المتساوية.

الباب السابع: في رسم المضلعات داخل أو على المضلعات الأخرى، ويصف المؤلف طريقة عمل عدد منها.

الباب الثامن: في قسمة المثلث إلى قسمين وثلاثة وأربعة أقسام، وعمليات هندسية أخرى تتعلق بالمثلثات.

الباب التاسع: في قسمة المربعات والدوائر. وفيه كيفية قسمة قطعة أرض مربعة أو مثلثة، مع شق طريق يمكّن المارة من الوصول إلى كل القطع.

الباب العاشر: في مسائل تتعلق بالمربعات من تقسيمها وتركيبها من أجزاء مختلفة.

الباب الثالث عشر: في قسمة الكرة إلى أجزاء وأشكال مختلفة، باختلاف الأغراض من فلكية وهندسية.

والنسخة المطبوعة ينقص منها الباب الحادي عشر، وهو في الأشكال المختلفة الأضلاع، والباب الثاني عشر، وهو في الدوائر المتماسة.

يضع المؤلف نفسه على الحياد بين المهندسين والصنّاع، أي الحرفيين. فيقول: "قد غلط جماعة من المهندسين والصنّاع في أمر هذه المربّعات وتركيبها. أمّا المهندسون فلقلة دربتهم بالعمل، وأما الصناع فلخلوهم من علم البراهين. وذلك أن المهندس إذا لم تكن له درية بالعمل صعب عليه تقريب ما يصح له بالبراهين الخطوطية على ما يلتمسه الصانع. فإن الصانع غرضه ما يقرّب عليه العمل، ويظهر

له صحة ما يراه في الحس والمشاهدة، ولا يبالي بالبرهان على الشيء المتوهم والخطوط. والمهندس إذا قام له بالبرهان على الشيء بالتوهم لم يبال صحة ذلك بالمشاهدة إذا لم يصح"[1].


جامعة بغداد
مركز إحياء التراث العلمي العربي

ما يحتاج إليه الصانع من علم الهندسة

لأبي الوفاء محمد بن محمد البوزجاني

حققه وقدم له
الدكتور
صالح أحمد العلي
أستاذ بكلية الآداب - جامعة بغداد
رئيس مركز إحياء التراث العلمي العربي وكالة

مطبعة جامعة بغداد - ١٩٧٩

شكل (١،٤) : صورة غلاف كتاب أبي الوفاء البوزجاني

---

(١) البوزجاني، أبو الوفاء محمد بن محمد: ما يحتاج إليه الصانع من علم الهندسة، تحقيق صالح أحمد العلي، بغداد: مركز إحياء التراث العلمي العربي بجامعة بغداد، ١٩٧٩، ص ١٤٤.

تم تأليف الكتاب في الفترة ما بين عامي ٣٨١ و ٣٨٧هـ (٩٩٢-٩٩٧م)[١]، وذلك بناء على طلب من الأمير البويهي بهاء الدولة، إثر مناقشات كانت تدور في مجلسه حول هذا الموضوع. فيقول المؤلف: "قد امتثلت ما رسمه الملك ... من إثبات المعاني التي كان يتذاكر بحضرته العالية من الأعمال الهندسية التي يكثر استعمالها عند الصناع، مجرداً من العلل والبراهين، ليسهل على الصناع تداوله، وتقرب عليهم طريقته"[٢]. ويذكر المؤلف أنه حضر بعض المجالس (من دون أن يحدد أي مجلس) وفيه جماعة من الصناع والمهندسين، وسئلوا عن عمل مربع من ثلاثة مربعات. فقدم أحد المهندسين حلاً للمسألة، ولكن لم يرض أحد من الصناع بعمله. واقترح الصناع عدة حلول، ناقشها المؤلف ليختار منها الصحيح ويترك غيره[٣].

والكتاب مليء بالمسائل المعقدة؛ وذلك بهدف واضح وهو توضيح الطرق الصحيحة لتقديم زخارف باهرة، من تلك الزخارف التي عرفتها العمارة الإسلامية على الجدران والأرضيات، وهي التي نقدم أمثلة منها في الصور المرفقة.

رسالة تداخل الأشكال:

في المكتبة الوطنية بباريس مجلد مخطوط، يحتوي على ٢٥ تأليفاً في الرياضيات والفلك[٤]، منها ستة مؤلفات مختلفة الحجم تتعلق بتطبيق الرياضيات على العمارة. وكلها باللغة الفارسية، إلا أن أغلبها مترجم من العربية.

الرسالة السابعة (الأوراق ٤٩ظ-٦٣ظ) من ضمن الرسائل التي يضمها المجموع المذكور رسالة في المساحة، لقياس مساحة بعض السطوح وحجم بعض الأجسام. ومن مباحثها إيجاد عمق بئر وارتفاع جبل وعرض نهر، وحساب عدد قطع الآجر لبناء أجزاء معمارية مثل العقد والأزج والطاق[٥] والقبة. مؤلف هذه الرسالة مجهول، إلا

---

(١) في الكتاب يذكر المؤلف أنه ألّفه بناء على اقتراح بهاء الدولة البويهي، ويلقبه بألقاب منها "غياث الأمة". وهذا اللقب أطلق على المذكور من قبل الخليفة في سنة ٣٨١هـ. وكما ذكرنا فقد توفي المؤلف سنة ٣٨٧هـ. وبالتالي يكون زمن تأليف الكتاب بين هذين التاريخين. انظر ترجمة بهاء الدولة في الموسوعة الإسلامية، الطبعة الجديدة (EI2)، الملحق ص ١١٨.

(٢) البوزجاني، المصدر السابق، ص ٢٣.

(٣) البوزجاني، المصدر السابق، ص ١٤٥.

(4) MS Persan 169, Bibliotheque Nationale, Paris.

(٥) الأزج والطاق: كل واحد منهما عبارة عن مبنى أو جزء من مبنى سقفه مقوّس. والفرق بينهما هو أن=

أنها أهديت إلى أتابك (حاكم) في آذربيجان في القرن السادس الهجري (١٢م).

والرسالة العاشرة (٧٠ظ-٨٩ظ) رسالة أخرى في المساحة، وهي كذلك لمؤلف مجهول. وتحتوي على قياس أسطح القبة المجوفة والعقود والآزاج والطيقان.

والرسالة السادسة عشرة (الأوراق ١٠٨و-١١٨ظ) عنوانها "أعمال". وهي في المساحة التطبيقية، من تأليف أبي بكر الخليل التاجر الرصدي الذي لا نعلم له ترجمة. وفيها يقارن بين منهج الفلكيين الذين يتبعون قوانين الحساب ومنهج معلّمي البناء الذي يسميه "أعمال المساحة بالتقريب". وفي بعض الفقرات يلجأ المؤلف إلى تطبيق الجبر على المسائل الهندسية. وتبحث الرسالة في قياس المثلثات وأقواس الدوائر، مصحوبة بجداول لحساب الأبعاد المهمة. وتبحث كذلك في قياس الحجوم. ومن مسائلها حساب البكرات والمرايا المحرقة وكيفية حساب ارتفاع جبل أو عمق بئر. وهذا كله مصحوب برسومات هندسية فنية.

والرسالة التاسعة عشرة (١٢٤ظ-١٢٨ظ) أيضاً من تأليف أبي بكر المذكور، عن كيفية رسم مخمّس من نجمة خماسية.

الرسالة الثالثة والعشرون (١٤١ظ-١٧٩ظ) هي ترجمة فارسية لكتاب أبي الوفاء السابق ذكره. وقد قام بترجمة الرسالة إلى الفارسية الفلكي ابن عراق، تلميذ أبي الوفاء. ولكن ترجمته أصلحت فيما بعد. والرسالة التي ضمن المجموع هي النسخة المصححة. وهي إحدى ترجمات متعددة لكتاب أبي الوفاء.

أما الرسالة الرابعة والعشرون (١٨٠و-١٩٩ظ) فهي رسالة مجهولة المؤلف، عنوانها "في تداخل الأشكال المتشابهة أوالمتوافقة". ويقدّر زمن تأليفها بين القرنين الخامس والسابع الهجريين (١١-١٣م)، وذلك حسب تقديرات مختلفة باختلاف الباحثين[١]، [٢]. ويدل تجميع هذه الرسائل كلها في مجلد واحد على أنها جمعت

= الأزج طول سقفه أطول من عرض قاعدته، والطاق بخلاف ذلك. انظر: لطف الله قاري، "الرسم الهندسي في التراث الإسلامي"، ضمن كتاب "إضاءة زوايا جديدة للتقنية العربية الإسلامية"، الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية، ١٤١٦هـ ١٩٩٦م.

(1) NECIPOGLU, Gurlu: The Topkapi Scroll, Santa Monica, California: The Getty Center for the-History of Art and Humanities, 1995, pp. 167-169.

(2) OZDURAL, Alpay: "The Use of Cubic Equations in the Islamic Art and Architecture", Nexus Network Journal, vol 4 no. 3 (Summer 2002),

من أجل مهندس معماري على ما يبدو.

تتكون الرسالة الأخيرة من أربعين صفحة، تشتمل على ٦٨ تركيباً زخرفياً، منها ٦١ شكلاً مصحوباً بالشرح لتبيين كيفية رسمها. وهي عبارة عن وحدات زخرفية يتم تكرارها لعمل تراكيب وأشكال هندسية. والأشكال المرسومة أشكال معقدة، ولكنها في الوقت نفسه أشكال صحيحة هندسياً، ومصحوبة بإرشادات بسيطة كما ذكرنا. ويتبع المؤلف طرقاً لرسم الأشكال غير الطرق المعروفة في الرياضيات، وإنما هي طرق بديلة اتبعها الصناع. والنتيجة تقريباً واحدة، وهي الحصول على شكل واحد بطريقة مختلفة. وبرصّ الوحدات الزخرفية مع بعضها بشكل تناظري ومتكرر نحصل على زخارف مطابقة للزخارف التي وجدت فيما بعد في المباني الأثرية، وفي طوامير[1] المعلمين التي نذكرها بعد قليل.

يطرح مؤلف الرسالة الأخيرة حلولاً لمسائل طرحها معلمو البناء في لقاءات بين مهندسين وحرفيين. ويدلّ تعدد الأشكال وتنوعها على أن الرسالة تم تأليفها من أجل تقديم تجارب لمعلّمي البناء. وبعض هذه الأشكال يمكن رسمها بمعادلات رياضية غير بسيطة، مثل المعادلات التكعيبية، إلا أن المؤلف يقدّم طرقاً مبسطة لرسمها. وتدل الطريقة العشوائية التي يتبعها المؤلف لتجميع مادة الرسالة على أن المؤلف نفسه كان مشاركاً في ابتكار الطرق المبسطة لرسم الأشكال المعقدة، وأنه قام بكتابة الرسالة لتكون سجلاً آنياً يتزامن مع تجارب تجري وقت التأليف، أي أن المؤلف كان يدوّن ملاحظاته حول تجارب كانت تجري من حوله. ويدل عدم اكتمال الرسومات في الرسالة على أن تأليفها تم في وقت كانت فيه الوحدات الزخرفية في مرحلة الإعداد والتطوير. وهذه الرسالة هي الوحيدة في التراث الإسلامي التي نجد فيها شرحاً لكيفية رسم الوحدة الزخرفية المسطحة[2].

---

(١) الطومار أو اللفافة (جمعه طوامير، وبسمى scroll بالإنكليزية): صحيفة يكتب فيها ثم تلف على شكل أسطوانة. انظر: حسن الكرمي، الهادي إلى لغة العرب، قاموس عربي-عربي، بيروت: دار لبنان، ١٩٩٢، ج٢ ص ١٢٩-١٣٠.

(٢) كانت الوحدة الزخرفية تسمى كِره girih، أي عقدة بالفارسية. وهذا هو الاصطلاح الذي استخدمه مؤرخو العمارة الإسلامية. ولكن لغرابة المصطلح على القارئ العربي؛ نستخدم هنا مصطلح "وحدة زخرفية".

الرسومات في تلك الرسالة تعالج مسألة تقسيم سطح مستوٍ بنسب معينة إلى أشكال هندسية متشابهة أو متوافقة. ويعرف هذا الإجراء في الرياضيات بالتبليط tiling أو الترصيع بالفسيفساء tessellation. ومن ذلك كيفية تقسيم دائرة بواسطة شعاعات (أنصاف أقطار) متساوية الانفراج، وذلك من أجل رسم نجمات ومضلعات. ومن ذلك فصل حول كيفية رسم نسب شكل هندسي معلوم.

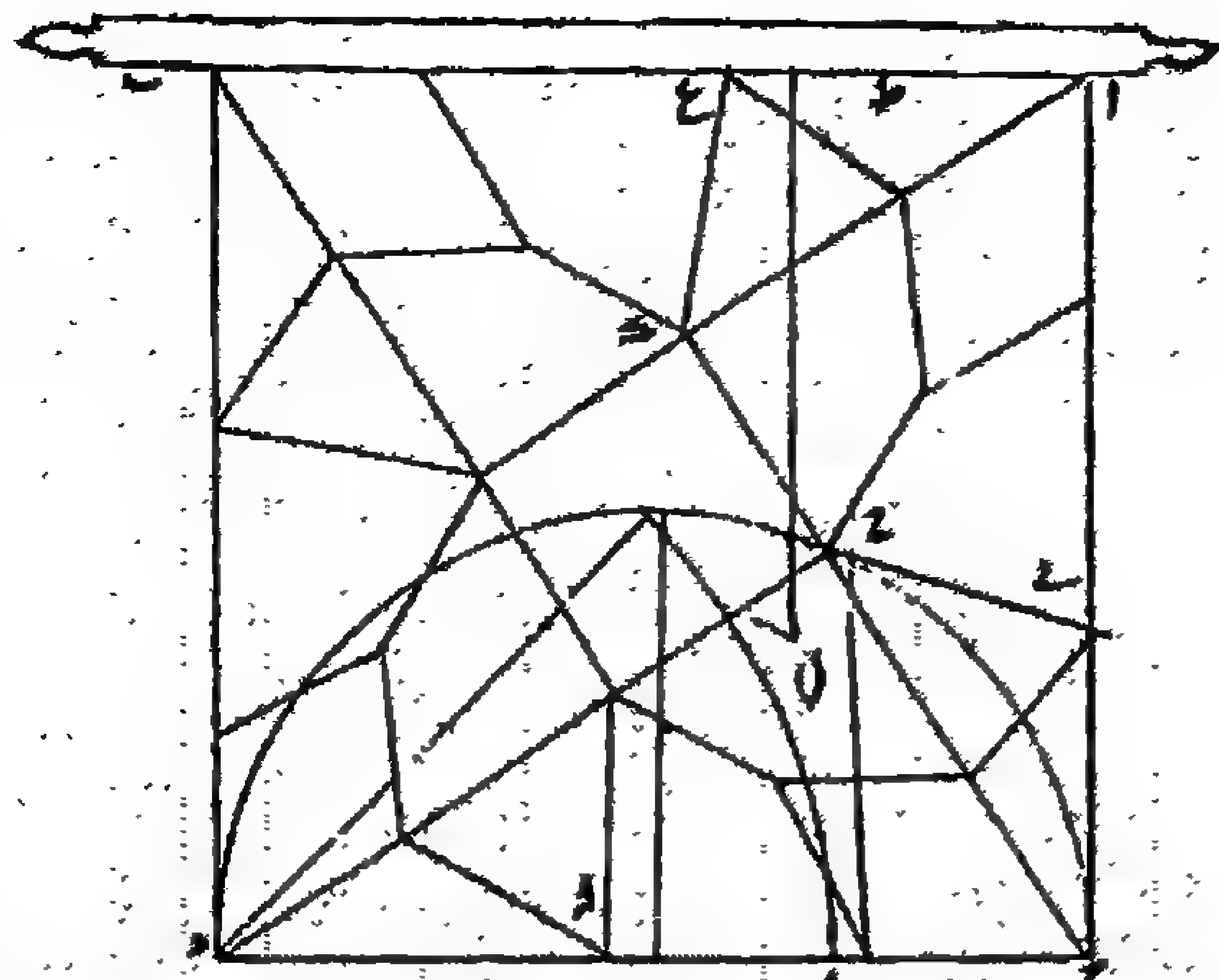
وتذكر الرسالة اسم أبي بكر الرصدي السابق ذكره مرتين. وفيها اقتباسات من أبي الوفاء. ومن ذلك مربع يحتوي مربعاً آخر يدور حول مركز الأول. وتمتد أضلاع الأصغر حتى تلامس الأول المحيط، فينتج من ذلك أربعة مثلثات مخروطية في كل جانب. وهذا التركيب الذي يمكن التعبير عنه بمعادلات جبرية أصبح وسيلة لإيجاد نسب بين الأشكال، واستخدمت هذه الوسيلة لوضع المخططات المعمارية على الأرض ورسم أشكال زخرفية. ولم تكن رسالة "تداخل الأشكال" الوحيدة التي اقتبسته من أبي الوفاء، وإنما نجده كذلك في طومار إستنبول الآتي ذكره[1].

بعض التراكيب الهندسية في تلك الرسالة يعرض أعلى درجات التطور التي أحرزت من قبل علماء الرياضيات المسلمين. فمثلاً ثلاثة من هذه تمثل في الحقيقة حلولاً لمسائل تتطلب معادلات جبرية من الدرجة الثالثة: أي المعادلات التكعيبية. وفي عهد مؤلف الرسالة كان علماء الإسلام يحلون مثل هذه المعادلات بوسائل القطع المخروطي. إلا أن الحلول النظرية تلك كانت من أجل بحوث علماء الرياضيات، بدون أن يكون لها تطبيقات عملية. أما التراكيب الثلاثة في الرسالة فهي من قبيل "علم الهندسة المتحرك" moving geometry، أي إجراءات تحريك أدوات الهندسة للخروج بتراكيب تمثل حلولاً للمعادلات الجبرية[2].

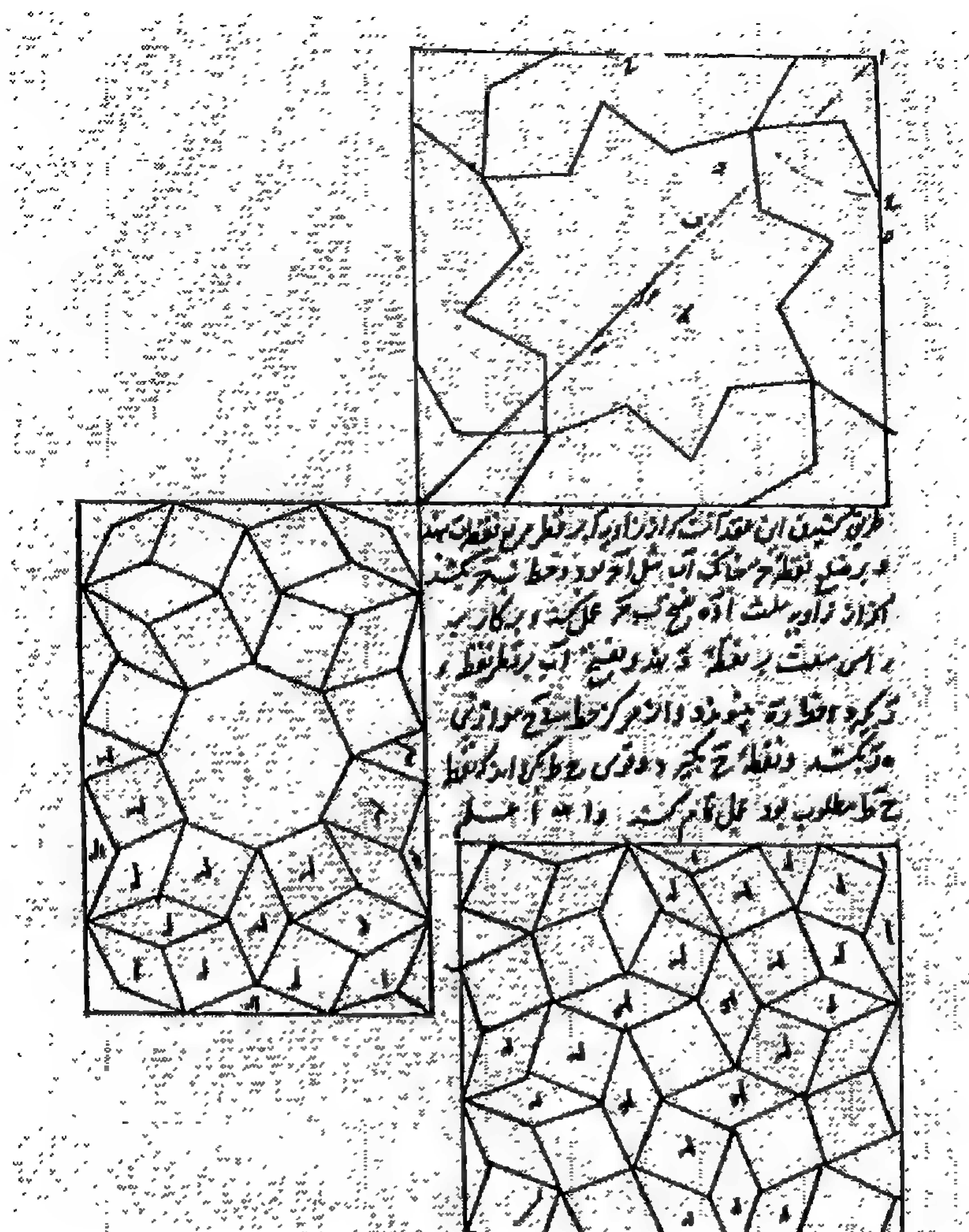
---

(1) Necipoglu 170-171.

(1) Ozdural, op. cit.



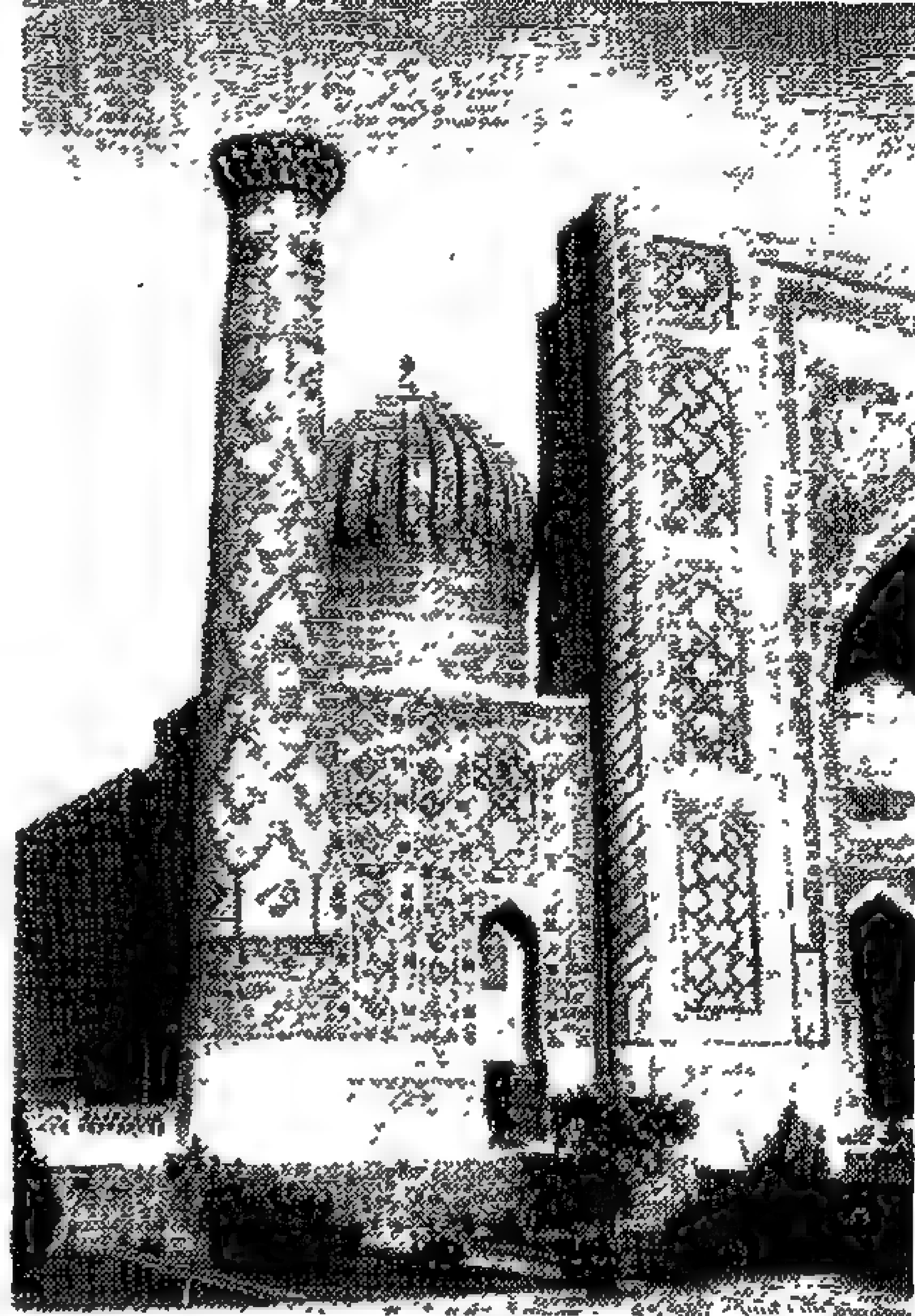
شكل (٢،٤) : صورة صفحة من رسالة "في تداخل الأشكال المتشابهة أو المتوافقة"

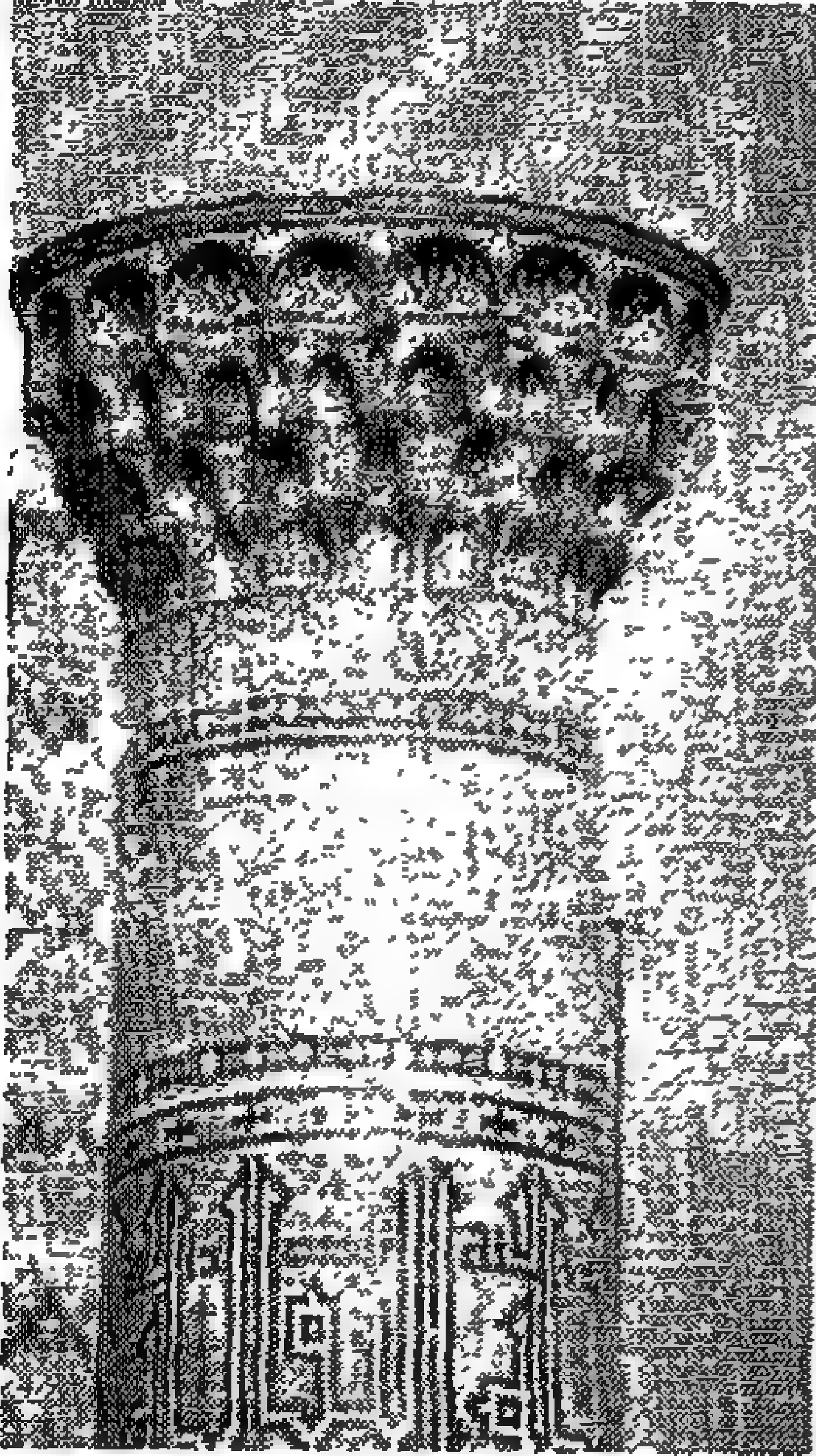


شكل (٣٠٤) : صورة صفحة أخرى من رسالة "في تداخل الأشكال المتشابهة أو المتوافقة"

المقرنصات بعد الزخارف المسطحة:

بعد مرحلة وضع رسومات زخرفية حسب قواعد هندسية، كما جاء في كتاب البوزجاني، وبعد ابتكار الوحدة الزخرفية حسب رسالة "تداخل الأشكال"، جاءت مرحلة الزخارف المجسمة الناتجة عن مخططات مرسومة على الورق. وأشهر هذه الزخارف المجسمة هو المقرنص. وهو مجموعة من البروزات مرتبة في عدة صفوف متتالية، على شكل منشورات(١) كثيرة الأوجه، ذات حدود مسطحة أو منحنية. ومن تركيب هذه المنشورات والخلايا يتكون شكل فني رائع يتكسر عليه الضوء والظل، فينتج عن ذلك منظر بديع. (انظر الأشكال ٤،٤ إلى ٦،٤)(٢)، (٣).





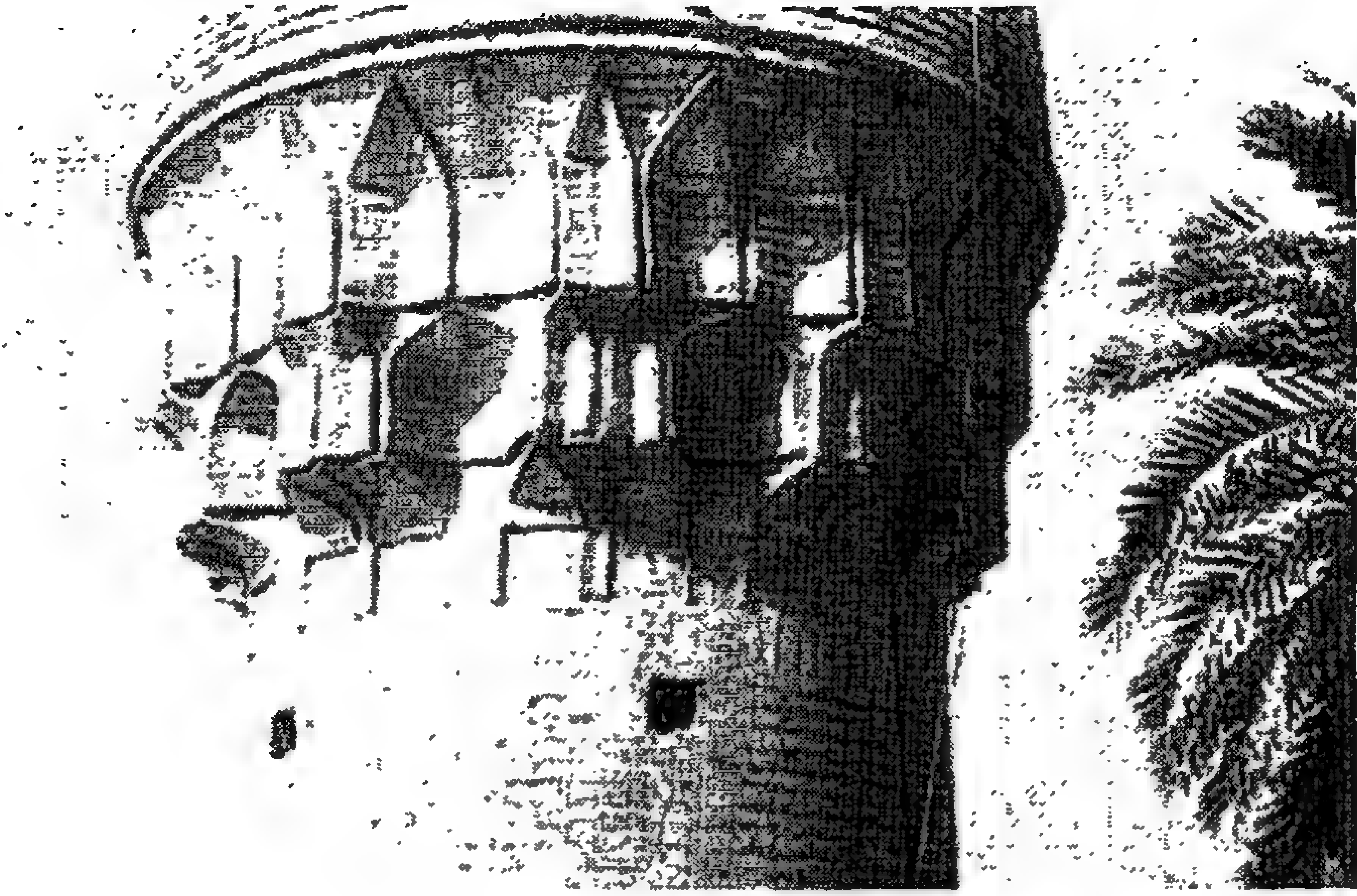
شكل (٤،٤) : مقرنصة وظيفتها تجميل الانتقال التدريجي من جذع المئذنة إلى شرفتها التي يقف عليها المؤذن. وهي مئذنة جامع مدرسة ألُغ بك في سمرقند. وهذا النوع من المقرنصات قريب الشبه بالمقرنصات المنتشرة في جوامع الأقطار العربية مثل مصر.

---

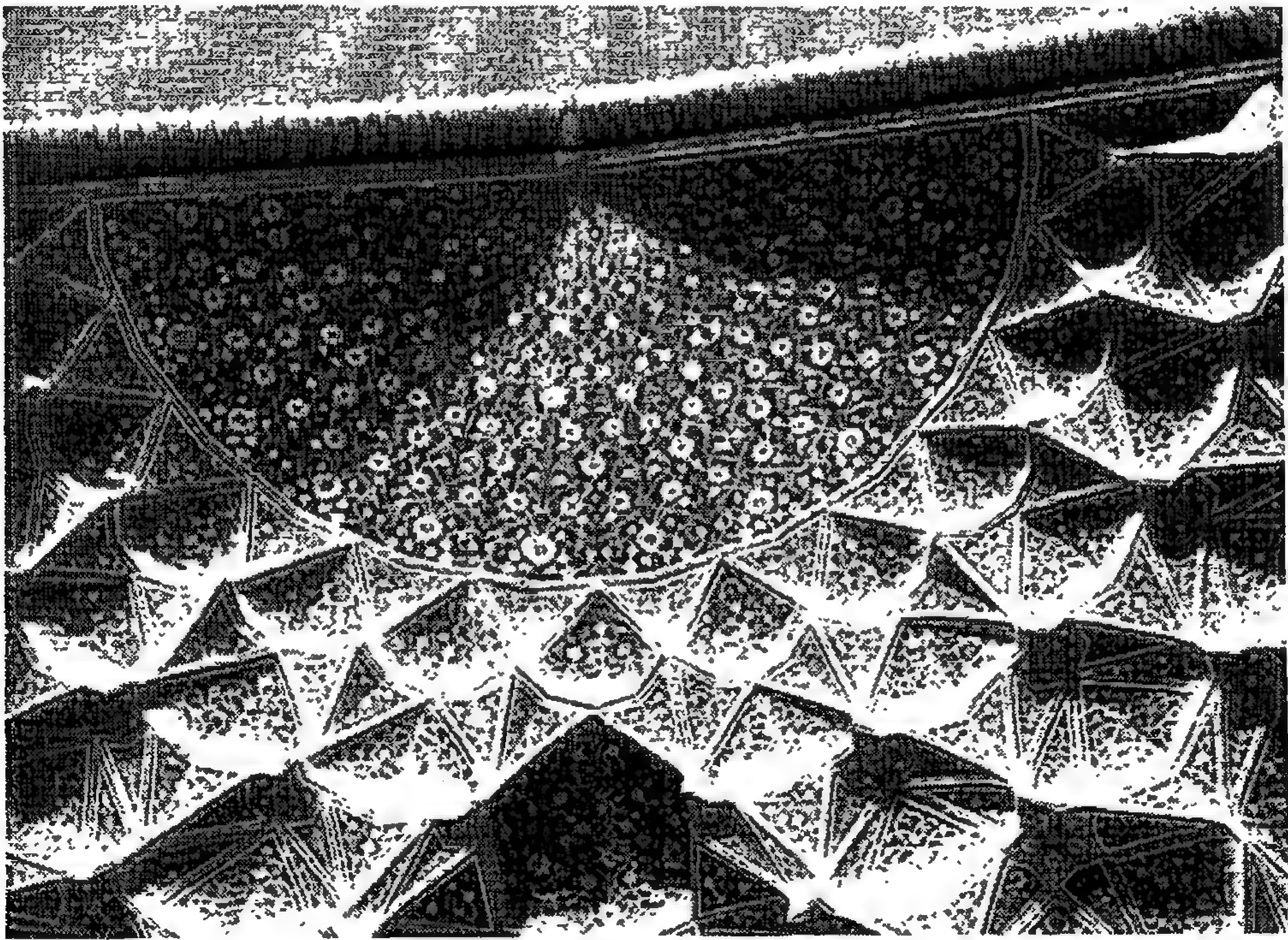
(١) المنشور في علم الهندسة هو جسم كثير السطوح، قاعدته أو طرفاه مضلعان متماثلان ومتوازيان. وكل سطح من سطوحه الأخرى الجانبية متوازي أضلاع. ومنه المنشور الزجاجي المثلث الذي يستخدم في علم البصريات لدراسة انكسار الضوء.

(٢) حيدر، كامل: العمارة العربية الإسلامية- الخصائص التخطيطية للمقرنصات، بيروت: دار الفكر اللبناني، ١٩٤٤، ص ٩٥ و ١٥٣.

(3) SPEISER, Werner; Oriental Architecture in Color, New York: The Viking Press, 1965, p. 119.



شكل (٥،٤) : مقرنصات مئذنة مسجد الخفافين ببغداد. وهو المسجد الذي بنته السيدة زمرد خاتون والدة الخليفة الناصر لدين الله، قبل وفاتها سنة ٥٥٩هـ ١٢٠٢م.



شكل (٦،٤) : مقرنصات سقف مدخل جامع الشيخ لطف الله بإصفهان.

وقد بيّن معلمو البناء الخبراء في عمل المقرنصات أن الوحدة الزخرفية يمكن استعمالها لعمل الزخارف المسطحة والمجسمة أيضاً. فهي تمثل مساقط للزخارف المجسمة(1). وكان معلمو البناء في بعض مدن الشرق الإسلامي يصممون المقرنص على لوح من الجص فرش على أرضية الغرفة أسفل المقرنص المراد إنشاؤه، وذلك بعمل خطوط على ذلك اللوح(٢).

برغم أن رسالة "تداخل الأشكال" لا تحتوي على مساقط للمقرنصات إلا أن بعض وحداتها الزخرفية تتكون من مربعات ومعيّنات تشبه مساقط عقود مقرنصات متعامدة، مثل المقرنصات الموجودة في المبنى المسمى تخت سليمان ببلاد فارس. وهو مبني في القرن السابع الهجري (١٣م). والمتأمل للرسومات الموجودة في طوامير المعلمين الآتي ذكرها يجدها مساقط لمقرنصات. فيمكننا القول إن الابتكار في الوحدات الزخرفية أدى إلى الابتكار في المجسمات الجمالية لعناصر العمارة الإسلامية.

ومن ثم فإن المقرنص كان نتيجة ومحصلة لتجارب الزخارف الهندسية التي بلغت ذروتها بابتكار الوحدة الزخرفية المسطحة. وهي الوحدة التي انطوت على مفاهيم جمالية ناتجة عن تناسب الأشكال الهندسية. ولم يظهر المقرنص هكذا فجأة دون تسلسل وتدرج في الابتكار والتطوير عند المعماريين المسلمين. ونستطيع أن نستنتج أنه انتشر فيما بعد بواسطة ورش متجولة وكتلوجات تصاميم ورسومات هندسية في المدن الإسلامية في المشرق والمغرب.

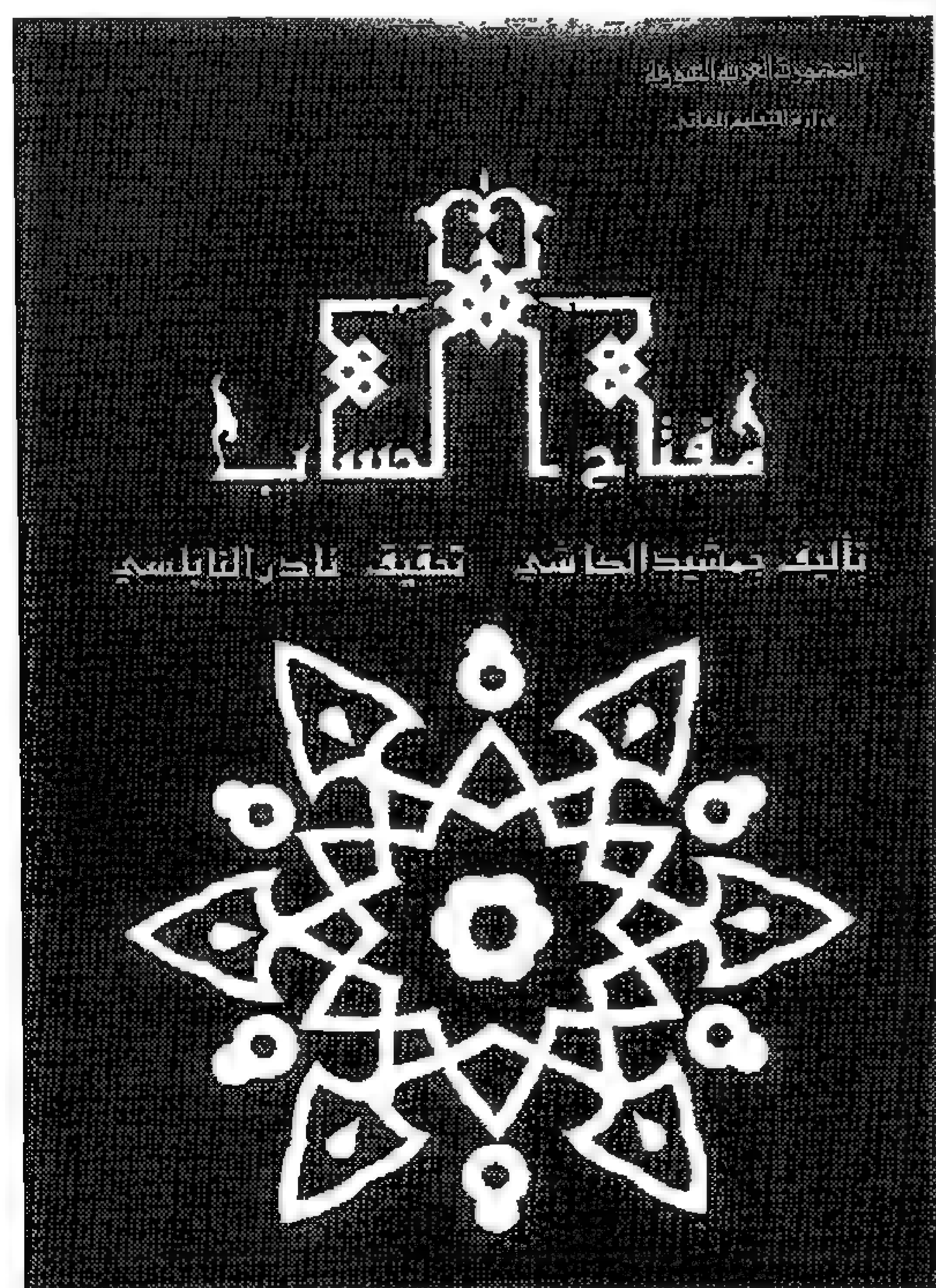
كتاب جمشيد الكاشي:

في عام ٨٣٠ هـ/ ١٤٢٧م التحق عالم الرياضيات والفلك جمشيد بن مسعود الكاشي بالعمل رئيساً لمرصد سمرقند الذي أسسه العالم الفلكي الملك ألغ بك. وفي تلك السنة نفسها قام بتأليف كتابه "مفتاح الحساب". ويحتوي هذا الكتاب على ثروة من مباحث الرياضيات المتطورة بمقاييس زمانه. ومنها ابتكار الكاشي للكسور العشرية لأول مرة. ولكن الباب التاسع من المقالة الرابعة، وهو الباب المختص بالحسابات المعمارية، هو الذي اهتم به مؤرخو العمارة الإسلامية.

(1) Necipoglu, op cit., p. 22.

(2) Necipoglu, op cit., pp. 46-48.

وفي مجال الزخرفة المعمارية يهمنا الفصل الثالث من ذلك الباب. وهو "في مساحة سطح المقرنس". وفيه يقول المؤلف: "وهو سقف كمدرج ذات أضلاع، وسط كل ضلع منه يتقاطع مع ما يجاوره على زاوية، إما قائمة أو نصف قائمة أو مجموع قائمة ونصف، أو غيرهما. وهما قائمتان في الوهم على سطح موازٍ للأفق، ومبنيّ على ما فوقهما سطح مستو غير موازٍ للأفق، أو سطحان مستويان أو منحنيان، هما سقفهما. ويقال لهما مع مسقفهما "بيت واحد". ويقال للبيوت المتجاورة التي قواعدها على سطح واحد موازٍ للأفق "طبقة واحدة". ويقال لمقدار قاعدة أعظم الأضلاع "مقياس المقرنس". وما شاهدناه أربعة: المقرنس الساذج ـ وهو الذي يدعوه البناؤون برومنبر ـ، والمطيّن، والمقوّس، والشيرازي". وبعد ذلك يفصّل المؤلف كيفية إيجاد مساحة كل نوع، من أجل أن يعرف مهندسو البناء كمية المواد اللازمة لعملهم(١).



شكل (٧،٤) : صورة غلاف كتاب "مفتاح الحساب" لجمشيد الكاشي (٨٣٠هـ ١٤٢٧م)

(١) الكاشي، جمشيد بن مسعود: مفتاح الحساب، تحقيق الدمرداش والحنفي الشيخ ومراجعة عبد الحميد لطفي، نشر دار الكاتب العربي، القاهرة، ١٩٦٧. وصدر أيضاً بتحقيق نادر النابلسي، نشر وزارة التعليم العالي بسورية، دمشق، ١٩٧٧. ص ١٨٥ من طبعة مصر، وص ٣٨١ من طبعة سورية.

طومار إستنبول:

في متحف طوب قابي سراي بإستنبول (وهو المتحف الذي يضم مقتنيات السلاطين العثمانيين) طومار من الزخارف الهندسية المعمارية، كان من مقتنيات الخزينة السلطانية. وهو يتكون كما في الشكل (٨،٤) من صحيفة ملفوفة على قضيب خشبي، طولها ٢٩,٥ متراً، وعرضها بين ٣٣ و٣٤ سم. وتحتوي على ١١٤ رسمة داخل إطارات مربعة أو مستطيلة. وقد تمت دراستها بشكل مستفيض في كتاب الباحثة كرلو نجيب أغلو المذكور في الهوامش. واتضح من دراسة محتويات الطومار ومقارنته بالطوامير الأخرى مع دراسة نوع الورق أن تاريخه يقدّر بنحو ٩٠٠هـ أو ١٥٠٠م، وأنه من إعداد معلّم من بلاد فارس، أي إيران الحالية.

وقد اتضح أن بعض زخارف الطومار تشبه زخارف معمارية وجدت في بعض الأبنية الأثرية، مثل مسجد السيدة جوهر شاد (والدة الملك ألغ بك السابق ذكره). وهذا المسجد بني بين عامي ٨١٩-٨٢١هـ/ ١٤١٦-١٤١٨م[١] (انظر الشكل ٩،٤)[٢].

مادة طومار إستنبول هي الهندسة التي كانت تتحكّم في الزخارف المسطحة والمجسمة في العمارة التيمورية التركمانية، أي العمارة التي اشتهر بها عصر حكام المغول في المشرق الإسلامي بين القرنين ٨-١٠هـ. حيث كانت هذه الفترة هي فترة ازدهار الزخارف الهندسية على الجص والبلاط الخزفي والمقرنصات. وذلك بشكل غير مسبوق في تاريخ العمارة الإسلامية[٣].

مقارنة طومار إستنبول برسالة "تداخل الأشكال":

الطريقة التي اتبعها أبو الوفاء البوزجاني في كتابه هي رسم أشكال زخرفية بآلات الرسم الهندسي دون الاعتماد على المعادلات الجبرية. والطريقة نفسها اتبعها مؤلف رسالة "تداخل الأشكال"، ولكن مع رسم أشكال أكثر تعقيدا وتفصيلا. ومن ثم تطور الأمر إلى أن صار بعض معلمي الزخرفة يعدون طوامير تحتوي على الزخارف التي يقومون بنقشها على الأبنية أو رسمها على قطع الخزف. إذن يمكننا تتبع ثلاث

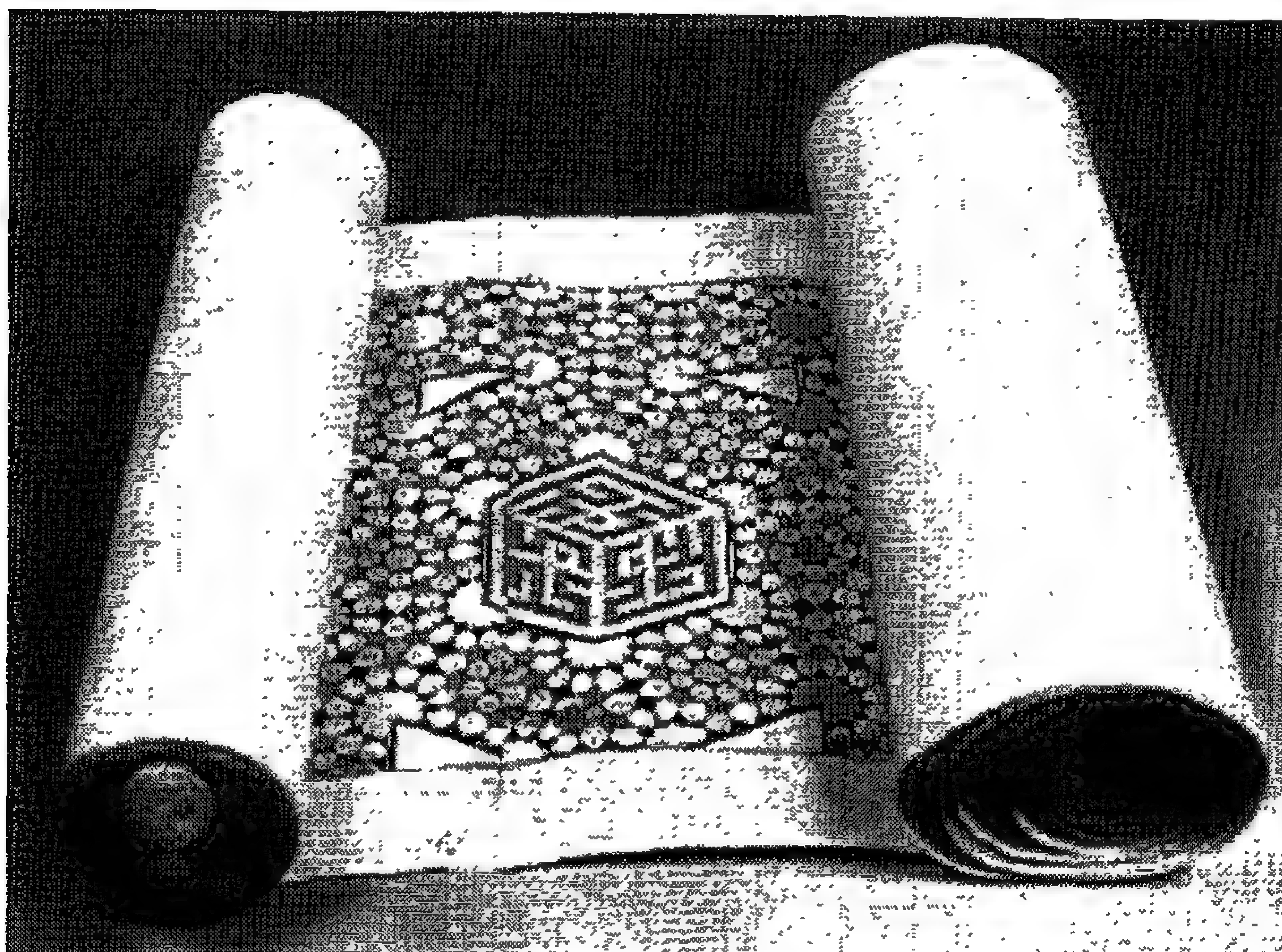
(1) Necipoglu, op cit., pp. 35-39.

(2) Pugachenkova, G. A. "Urban Development and Architecture", in History of Civilizations of Central Asia, The Age of Achievement (750-1500), Part 2, Paris: The UNESCO, 2001.

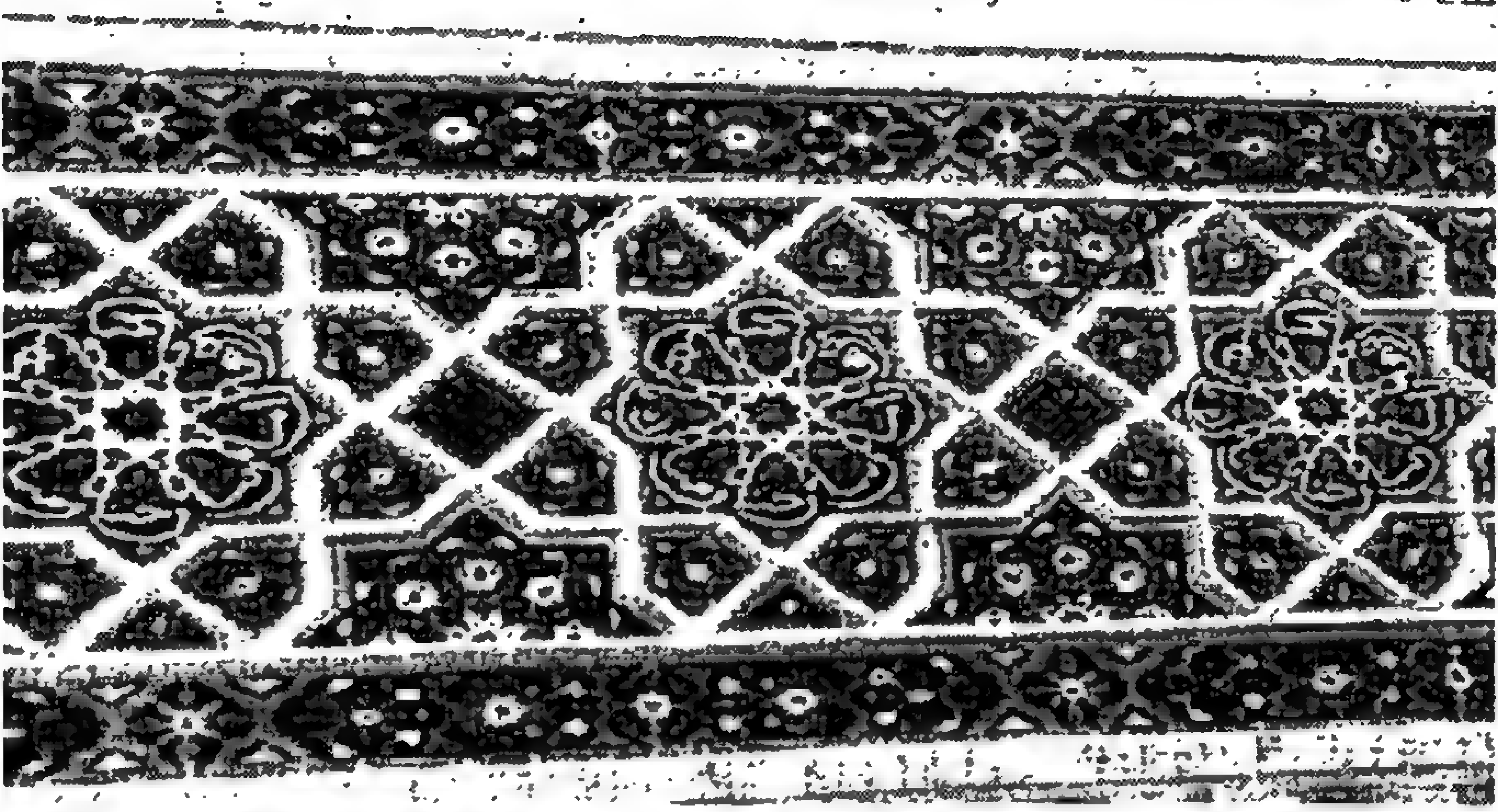
(3) Necipoglu, op cit., p. 41.

مراحل متلاحقة، كل واحدة منها اعتمدت على سابقتها، فأدت إلى تطور تراث من تصميم الزخارف الهندسية.

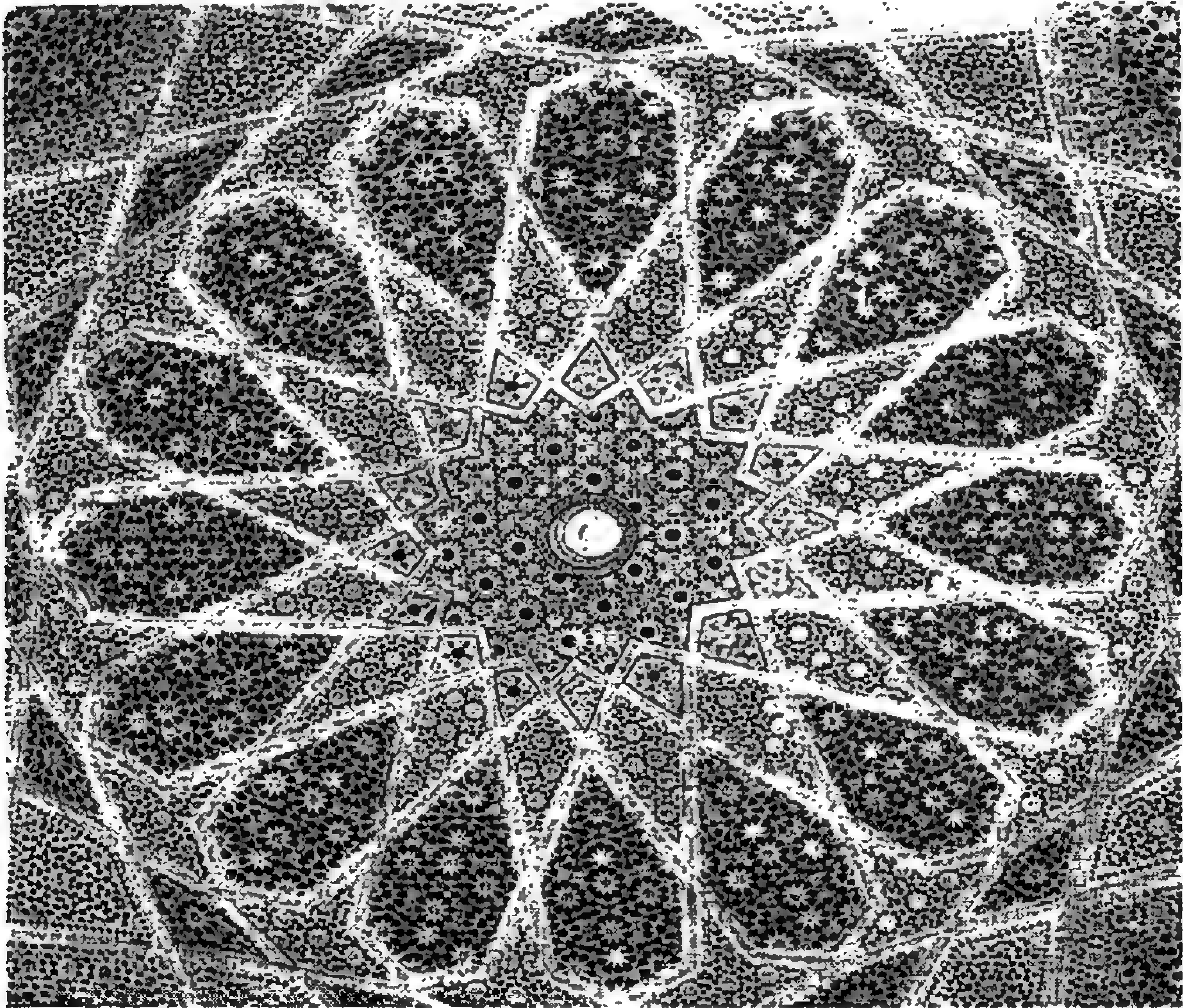
فطومار إستنبول والطوامير التي تلته كانت المحصلة الناتجة عن عملية تطوير الوحدات الزخرفية التي تم ابتكارها في عهد مؤلف رسالة "تداخل الأشكال". ومع توارث الأجيال للتصاميم الزخرفية لم يعد الحرفيون بحاجة إلى كتب تعلمهم كيف يرسمونها، إذ صار الحرفي يكتفي بالنظر إلى الرسم، مع اكتساب خبرة عملية تعلمها من أستاذه في الحرفة. ولهذا نجد في القرون المتأخرة طوامير ولا نجد كتباً مؤلفة حول الموضوع.



شكل (٨،٤) : طومار أو لفافة من نماذج الزخارف الهندسية، أعدها أحد معلّمي زخرفة المباني في إيران نحو سنة ٩٠٠هـ أو سنة ١٥٠٠م. وهي محفوظة الآن في متحف طوب قابي سراي بإستنبول.



شكل (٩،٤) : قطعة جدارية من مسجد السيدة جوهر شاد في مدينة مشهد بإيران، اعتمدت الزخارف الهندسية والنباتية والخطوط العربية.



شكل (١٠،٤) : قبة مبنى في مشهد بإيران. الرحارف الهندسية تملؤها. والمنظر يتحدث عن نفسه.

ويلاحظ أن رسومات طومار إستنبول أبسط من الزخارف المعقدة المتطورة في رسالة "تداخل الأشكال". ولكن هذا لا يعني أي انحدار أو تراجع في مستوى الرسم الهندسي للطومار، إلا أن عمل الحرفيين في عهد طومار إستنبول كان بطبيعته متوسطاً بين البساطة والتعقيد. فالأشكال الزخرفية الموجودة في الرسالة تشبه تلك التي وجدت في المباني المبنية بالآجر في مشرق بلاد الإسلام (آسيا الوسطى وخراسان وبلاد فارس) بين القرنين الخامس والسابع الهجريين (١١-١٣م). ففي تلك المباني كان التقسيم الزخرفي يعتمد على تقسيم الدوائر والأقواس بشعاعات أو أنصاف أقطار متساوية البعد. أما في المباني التي تم بناؤها بعد القرن السابع الهجري (١٣م) في المنطقة نفسها وغيرها فإن الأشكال الزخرفية بها أبسط من السابقة. ولهذا ترى أن بعض الأشكال في الرسالة تظهر في طومار إستنبول، والبعض الآخر المعقد ألغي من الطومار. وبعض الوحدات الزخرفية المركّبة في الرسالة تمت تجزئتها في الطومار.

ومن الفروق بين الوثيقتين أن رسالة "تداخل الأشكال" لا تحتوي على مساقط لعقود مقرنصات من النوع المتحد المركز، على حين أن هذه من السمات الغالبة في طومار إستنبول وفي طوامير أخرى أتت بعده كما سنرى. وهذا يوضح لنا الهدف المحدد للمخطوطتين: فرسالة "تداخل الأشكال" كتاب تعليمي لمدرسة يتخرج فيها مهندسو الزخرفة وحرفيوها. أما الطومار فهو مرجع عمل أو كتاب إرشادات لممارسي مهنة الزخرفة وعمل المقرنصات والنقوش الجمالية. وبالرغم من أن الزخارف الهندسية في الطومار وأمثاله من الطوامير الأخرى تبدو لنا معقدة، إلا أنها تعتمد على صيغ رياضية بسيطة. فهي تمثل استخلاص فوائد من علم الهندسة التطبيقية، تمت صياغتها بذكاء لتنسجم مع طرق العمل المتبعة لدى معلمي البناء والزخرفة.

طوامير طاشكند:

وجدت في مدينة بخارى طوامير اشتملت على ثلاثة أنواع من الرسومات: ١- مخططات معمارية، ٢- ومساقط لعقود مقرنصات، ٣- وزخارف هندسية مسطحة أو ثنائية الأبعاد. وهي الآن مجزأة إلى قطع وقد حُفظت في معهد الدراسات الشرقية في طاشكند. وقد أشبعها الباحثون السوفييت بحثاً من ناحية مقارنتها

بالآثار المعمارية الباقية في آسيا الوسطى، وتحليل زخارفها الهندسية رياضياً، واستخراج الأسس الرياضية للعمارة الإسلامية منها، ودراسة التوافق والانسجام الهندسي الذي انطوت عليه تلك الرسومات.

وقد تم تقدير زمن هذه الرسومات بالقرن العاشر الهجري (١٦م) بناء على كونها رسمت على ورق سمرقندي مصنوع من الخرق أو قطع القماش. وقد وجد تطابق وتشابه شديد بينها وبين المباني الأثرية في آسيا الوسطى في تلك الفترة.

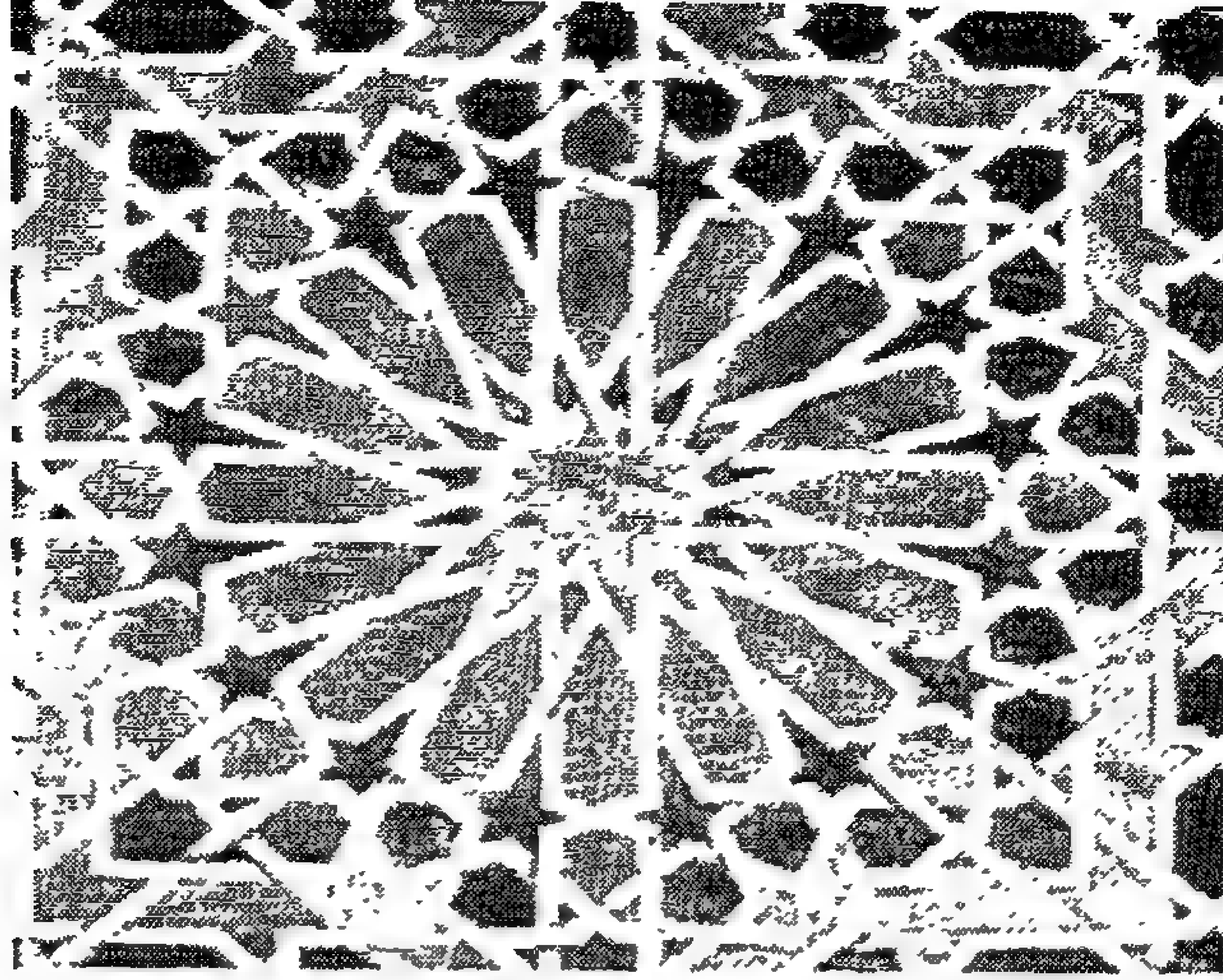
كانت الزخارف الهندسية تعتمد على الوحدة الزخرفية التي يسميها الباحثون في العمارة الإسلامية بوحدة "كِرِه" كما مرّ بنا. وكان البناؤون في آسيا الوسطى يستعملون وحدة أخرى تسمى "إسليمي"[(١)] للوحدات الزخرفية التي بها رسومات نباتية. والفرق بينهما أن الأولى مختصة بالزخارف الهندسية التي يلزمها دقة وقواعد وحسابات. أما الزخارف النباتية فهي عمل فني لا يتقيد بقواعد هندسية[(٢)].

الزخارف الهندسية في الغرب الإسلامي:

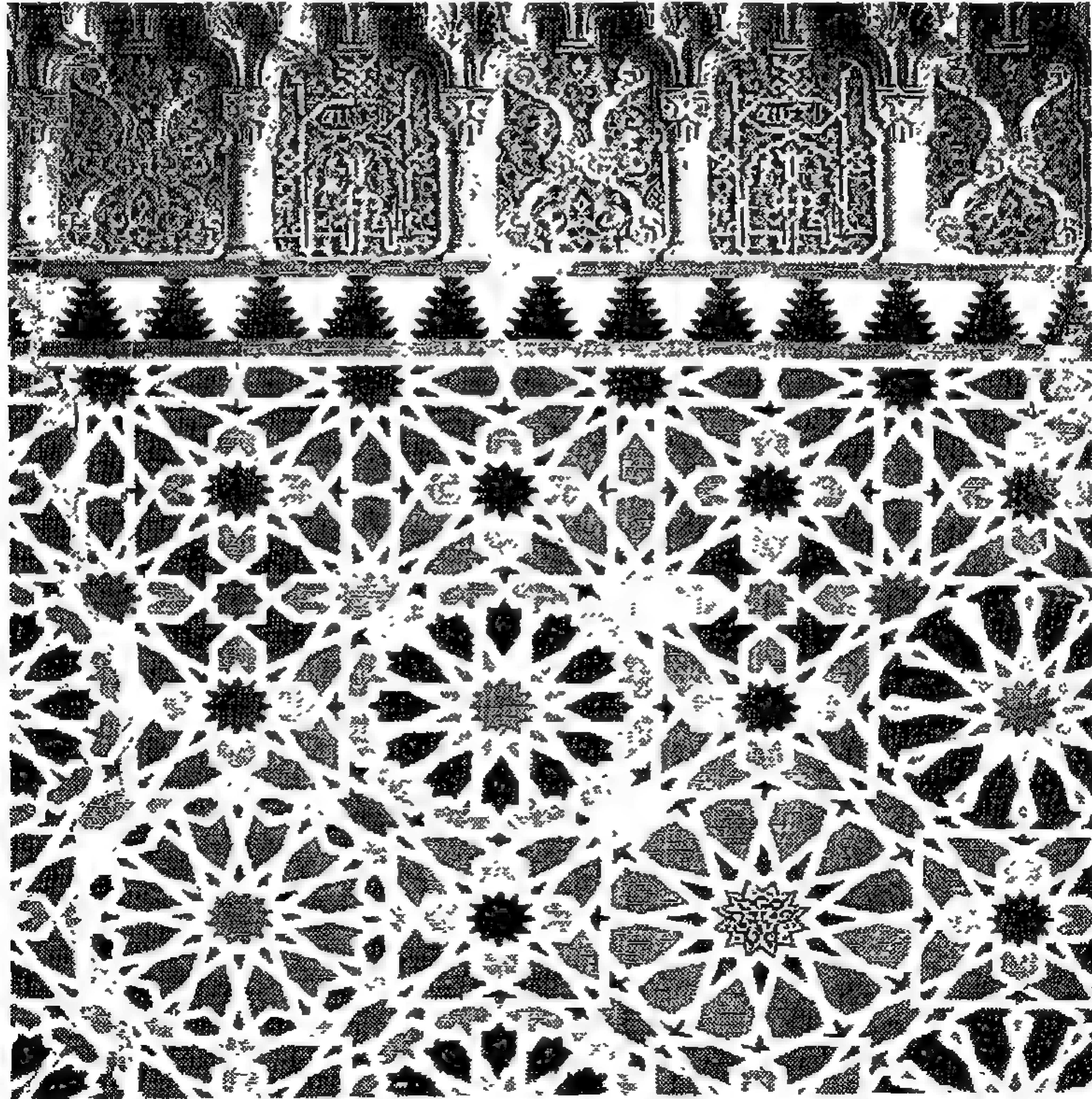
وفي الغرب الإسلامي (أي الأندلس وشمال أفريقيا) عرفت الزخارف المعمارية، المسطحة منها والمجسمة. فالبلاط الخزفي عرف في المغرب والأندلس باسم "الزليج". ونجد عليه الزخارف الهندسية والنباتية المتنوعة (الأشكال ١١،٣ و ١٢،٣). أما الزخارف المجسمة فتتمثل في المقرنصات والنقوش البديعة في قصور الحمراء وفي معالم أخرى بالمغرب.

(١) معنى هذه الكلمة بالفارسية هو: الخطوط المعوجة في الرسوم أو الآثار. انظر "القاموس الفارسي"، تأليف محمد ألتنجي، بيروت: دار العلم للملايين، ط٢، ١٩٨٠، ص ٦٨.

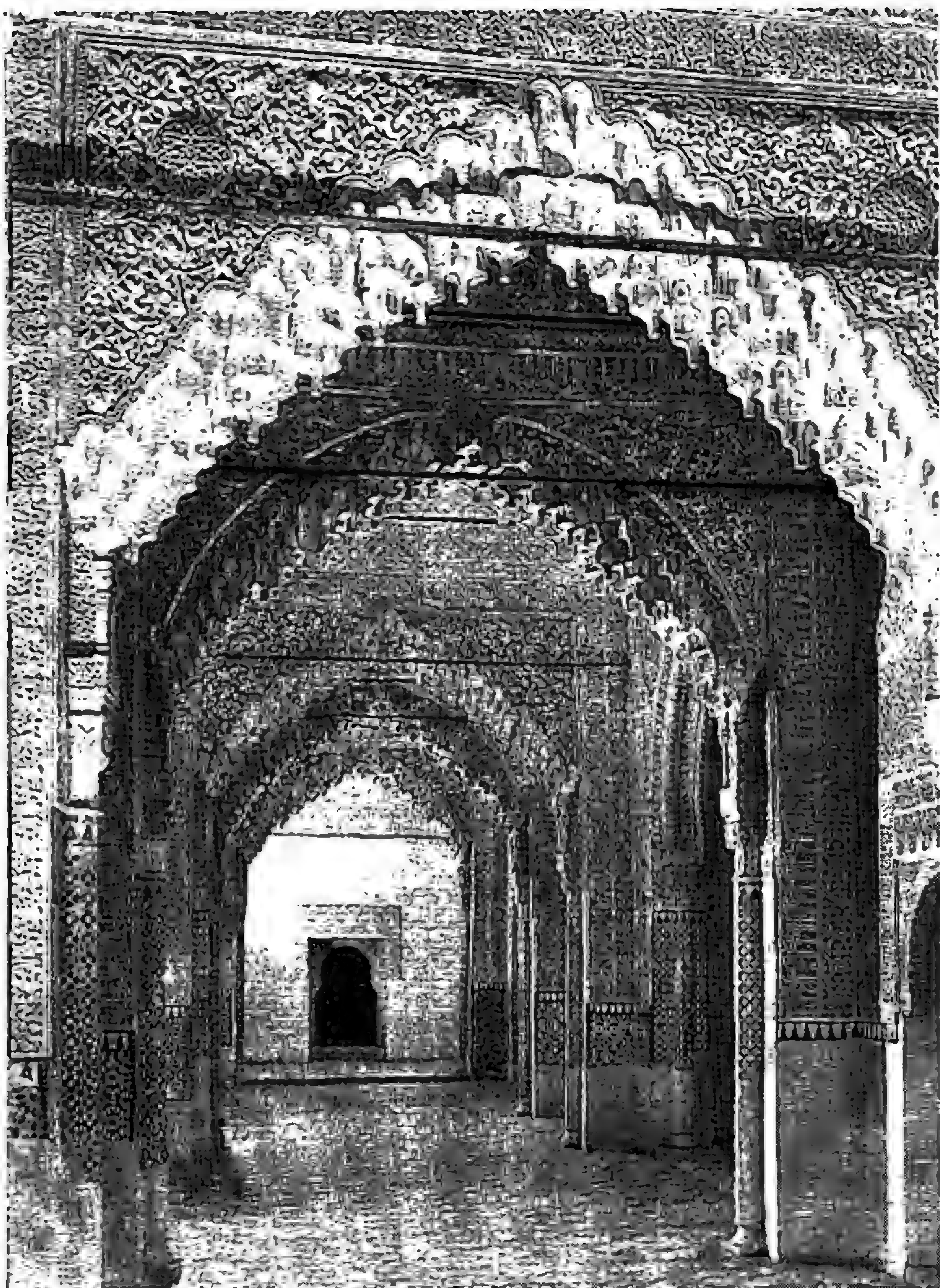
(2) Necipoglu, pp. 9 & 54.



شكل (١١،٤) : قطعة جدارية من الزليج المغربي اعتمدت الزخارف الهندسية لزخرفتها. والزليج هو التسمية التي أطلقت على البلاط الخزفي لدى صناع الأندلس والمغرب.



شكل (١٢،٤) : الزليج الجداري في قاعة السفراء في قصور الحمراء بغرناطة، يعتمد على تداخل الأشكال الهندسية.



شكل (١٣،٤) : منظر من قصور الحمراء التي تجد فيها بحارًا لا تنتهي من الزخارف المجسمة والمقرنصات في كل مكان.

لم يجد الباحثون حتى الآن طوامير أو مخططات معمارية تركها عرب الأندلس. إلا أن كتاباً إسبانيًا ألّف بعد خروج المسلمين حول تصاميم خشبية لعرفاء البناء (alarifes بالإسبانية، وهي الكلمة العربية نفسها)، وذلك في عام ١٦٣٣م. وكان المؤلف اختصر كتابه هذا من كتاب مطول ألّفه سنة ١٦١٩م. ويُظَنّ بين الباحثين اليوم أنه يحمل بصمات معلمي الأندلس؛ لأن تصاميمه من النوع الذي عرف بعمارة المدجنين Mudejar architecture. وعنوان الكتاب هو "مخطط تمهيدي موجز لأعمال نجارة خشبية ورسالة مؤلفة لعرفاء البناء"[١]، [٢].

طوامير ودفاتر من القرنين الأخيرين:

١- في العقد الأخير من القرن التاسع عشر كان مهندس بريطاني يعمل في سفارة بلاده في طهران. ولاحظ أن معلمي البناء هناك يستعملون طوامير مليئة بالرسومات الهندسية للتخطيط والزخرفة، شبيهة بطوامير إستنبول وطاشكند، فاشترى كمية منها. وهي اليوم محفوظة في مكتبة متحف جنوب كنسنكتن Kensington بلندن.

٢- ويحتفظ كذلك متحف فكتوريا وألبرت بلندن بثمانية طوامير للمهندس مرزا أكبر مهندس الدولة القاجارية بإيران. ويعود زمن هذه الطوامير إلى نحو عام ١٨٠٠م. بعضها ملفوف حالياً بحالته الأصلية. والأخرى التي تعرضت للتلف قطعت إلى قطع سليمة ثبتت على ألواح. وهي تشمل رسومات هندسية زخرفية.

٣- ونشرت في طهران نحو عام ١٩٧٥م محتويات طومار فيه رسومات هندسية. وكان ذلك الطومار لدى أسرة شيرازية من معلمي البناء، توارثوها عن أجيال سابقة. فيقدّر زمن هذا الطومار بالقرن التاسع عشر الميلادي.

٤- وفي العصور الحديثة اكتشفت دفاتر عند معلمي البناء المغاربة، سجلت فيها زخارف معمارية كانت لهم مرجعاً يعملون به. فكانت الدفاتر تستعمل عندهم بدلاً من الطوامير. ومن هذه دفتر للمعلم البوري، ودفتر للمعلم مولاي حفيظ. وهما من النصف الأول للقرن العشرين الميلادي. وقد نشرت نماذج من محتويات هذه الدفاتر في المراجع الغربية[٣].

---

(1) Breve compendio de la carpenteria de lo blanco y tratado de alarifes, by: Diego Lopez de Arenas (1633).

(2) Necipoglu, p. 23.

(3) Necipoglu, pp. 23-27.

ثقافة الموريسكيين العلمية
من خلال كتاب الحجري(*)

يعرّف الموريسكيون Moriscos بأنهم المسلمون الذين بقوا في شبه جزيرة الأندلس بعد سقوط آخر معاقلها (غرناطة) سنة ٨٩٧ هـ/١٤٩٢م. وقد أثبتت الحوادث والثورات مرة بعد مرة طوال أكثر من قرن أنهم تظاهروا بالتنصر، ولكنهم كانوا يمارسون شعائر الدين الإسلامي سرًا، هم وأبناؤهم من الأجيال التي جاءت بعدهم. وظلوا في اضطهاد ومطاردة، ومنعوا من التحدث بالعربية، أو اقتناء كتب بهذه اللغة، أو ممارسة أي عبادة إسلامية، وإلا كانوا عرضة للقتل حرقاً، إلى أن تم طردهم بشكل جماعي سنة ١٠١٧هـ/ ١٦٠٩م.

وفي السنوات الأخيرة نشطت الدراسات حول هؤلاء وثقافتهم وحياتهم الدينية والعلمية في الأندلس، وفي البلاد التي هاجروا ونزحوا وفروا إليها، وخاصة تونس والمغرب. فنستعرض في مقالتنا هذه شيئاً عن حياتهم العلمية، خاصة في مجال العلوم الطبيعية والثقافية، وتأثيرهم الحضاري في تونس والمغرب. ثم نعرّف ببعض علمائهم ممن تركوا آثاراً تلقي الضوء على تاريخهم العلمي. ثم نركّز الضوء على أحد أولئك العلماء الذي ألّف كتاباً نستعرضه في هذه المقالة، فيه الكثير من المعلومات التي نراجعها على ضوء معلوماتنا الحديثة.

الحياة العلمية للموريسكيين تحت الحكم الكاثوليكي:

معلوم أن سكان الأندلس الإسلامية من مسلمين وغيرهم كانوا متفوقين علمياً على من سواهم من الممالك المجاورة. وكان الأوربيون يأتون إليهم للتعلم. وبرغم أن النصارى الكاثوليك حكام البلاد الجدد كانت لديهم علومهم التي كانت امتداداً لعلوم الأندلس الإسلامية، إلا أن الموريسكيين ظلوا يكافحون لنيل العلم بما توافر لديهم

(*) أصل هذا البحث مقالة نشرت في العدد ٢٩٦ من مجلة "الفيصل" (صفر ١٤٢٢هـ أبريل/مايو٢٠٠١م)، وقد أضيفت هنا هوامش تبين المراجع لكل فقرة من فقرات النص.

من وسائل، برغم الاضطهاد والتفرقة. فهناك بعض الوثائق الإسبانية المنشورة عبارة عن إجازة منحت لموركسيين بممارسة الطب. وذلك بناء على تعلم الطب العربي. أما الجامعات الإسبانية والتعلم على يد الأطباء الأسبانيين فقد امتنع الموركسيون عنها ومنعوا منها؛ لأنها كانت خاضعة لسيطرة الكنيسة التي كانوا يقاطعونها. ولذلك نجد سجلات محاكم التفتيش فيها قضايا تتعلق بممارسة الطب العربي أو طب الأعشاب، مع ممارسة الجراحة من خلال تعلمها من الكتب العربية. وكان الإسبانيون بدورهم يحاربون الأطباء الموركسيين ويمنعونهم من ممارسة مهنتهم، بزعم أنهم يقتلون مرضاهم المسيحيين في أثناء العلاج. ولذلك تدهور الطب عند الموركسيين كما تدهورت جميع أحوالهم[١].

واشتهر من أطباء الموركسيين Alonso del Castillo الذي درس الطب من الكتب العربية. واتصاله المباشر بتلك الكتب جعلته يتفوق على الذين تخرجوا في الجامعات. وأما الذين مارسوا الطب الشعبي فكانوا يعتمدون على كتاب ديسقوريدس اليوناني الذي عُرِّب في عهد الدولة الأموية الأندلسية، ثم تُرجم إلى الرومنسية (اللاتينية الإسبانية لغة ذلك العهد). وعندما لم يجدوا فرصة لقراءة وتعلم كتب الطب العربي اتجهوا إلى العلاج بالنشرة والرقية، ثم بالتمائم والتعاويذ. هذا في إسبانيا، أما في البرتغال فقد برز بعضهم أطباءً ومترجمين في بلاط ملوك البرتغال[٢].

وقد عُثر على بعض المكتبات الصغيرة للموركسيين في عصرنا الحالي. فكان من ضمن كتبهم مصاحف شريفة، وكتب إسلامية، وكتب في العلوم مثل المجسطي لبطليموس وبعض الكتب الطبية. وفي بعض المخطوطات الموركسية المكتوبة بلغة ألخميادو نجد بعض علومهم، مثل الطب الشعبي الممزوج بالتعاويذ والتمائم، ونجد كتباً أخرى في التنجيم[٣]. ولغة ألخميادو هي اللغة القشتالية مكتوبة بحروف عربية.

(١) الحايك، سيمون: "العلوم عند الموركسيين"، بحث قدّم في المؤتمر السنوي الثالث عشر لتاريخ العلوم عند العرب بطرطوس (سورية)، ١٩٨٩، وأعيد نشره في كتابه "تراثنا المفضال"، طبع المطبعة البولسية بجونية (لبنان)، ١٩٩٣، ص ٤٦٥-٥٠٤.

(٢) المرجع السابق.

(٣) فضل، صلاح: "ملحمة المغازي الموركسية"، نشر مؤسسة مختار، القاهرة، ط٢، ١٩٩٢، ص ٤٩.

والكلمة محرّفة من كلمة الأعجمية. فكلمة "الأعجمية" تنطق بعامية الأندلس والمغرب هكذا "لعجمياتو". ثم أبدلت الجيم خاء بالإسبانية الحديثة، فصارت الكلمة "ألخميادو". وكان أغلب الموريسكيين لا يتحدث إلا الإسبانية، ولا يقرأ ويكتب إلا بها، لتسلط الإسبان ومنع اللغة العربية. إلا أنهم كتبوا مؤلفاتهم تحت حكم الكاثوليك بحروف عربية لإخفائها عن غيرهم. ولكنهم عندما نزحوا إلى شمال أفريقيا صاروا يكتبون الإسبانية بالحروف اللاتينية كما يكتبها غيرهم. فكتاباتهم في المهجر إسبانية عادية، وليست "ألخميادو"[1].

وكان الموريسكيون أصحاب السبق في الزراعة والصناعات الغذائية والري. ففي مرسوم الطرد الجماعي الذي أصدره الملك الإسباني استثنى من الطرد عدداً من أصحاب الخبرات في زراعة الأرز وصناعة السكر ومهندسي الري، وسنرى نص تلك الفقرة من المرسوم في آخر مقالتنا إن شاء الله.

وفي عام ١٥١٣ ظهر بالإسبانية كتاب عنوانه "تأليف في الزراعة Obra de Agricultura" من تأليف كبريال هريرا Gabriel Herrera. وكان يعتبر من أهم الكتب الزراعية الإسبانية في ذلك العهد، وحتى عصرنا الحاضر. طبع في لغته الأصلية قرابة خمسين طبعة حتى عام ١٨٥٨، كما ترجم إلى العديد من اللغات الأوربية. وكان المؤلف قد أقام في غرناطة عشر سنوات (١٤٩٣-١٥٠٣) بعيد سقوطها، يخالط ويعاشر الفلاحين المسلمين. ثم تلتها عشر سنوات من الرحلات في مدن بإسبانية وخارجها. فكانت مصادره في الكتاب ثلاثة: ١- خبراته الشخصية مع المسلمين، ٢- رحلاته الطويلة في بلاد الأندلس وبعض المدن الأوربية، ٣- كتب الأقدمين، ومنها كتب ابن وافد الأندلسي وابن سينا والرازي. ويظن أن المؤلف هريرا من اليهود أو المسلمين المتنصرين[2].

(1) Wiegers, G.A., "A Learned Muslim Acquaintance of Erpenius and Golius, Ahmed b. Kasim and Arabic Studies in the Netherlands", Documentatiebureu Islam-Christendom, Leiden, 1988.

(٢) الحايك، سيمون: تأثير الزراعة العربية في عصر الانبعاث"، أبحاث المؤتمر السنوي الثاني عشر لتاريخ العلوم عند العرب، سورية (١٩٨٨)، نشر معهد التراث العلمي العربي، حلب، ١٩٩٦، ص ٥٣-٧٦، وأعيد نشر البحث في كتاب "تراثنا المفضال" السابق ذكره.

وأجـمـعت الـدراسـات حـول تاريخ الـمـورسكيـين أن الطرد الجـمـاعـي أدى إلى اختـلال فـي الحـيـاة الاقـتـصـادية لإسـبـانـيا. فـتـأثرت صنـاعـة قـصب السـكـر والحـرير وزراعـة الأرز والقـمـح، وأغلقـت المـصـانع والورش. وحـرمت تلك البـلاد من الثـروات العـقليـة والفنيـة والصناعـيـة التي ميّزت مسلمي الأندلس[1]. وبعـد قـرون عندمـا اختلفت العقلية الإسبانية وخف التعصب الكاثوليكي بعد النهضة الأوربية نجد سجلاً لزوار قصـر الحـمـراء في القـرن التاسع عشـر (أول تواريخـه ١٨٢٩/٥/٩) يكتب فيـه الإسبان من الشخصيات البارزة هذه التوقيعات[2]:

"إنهـا هـمـجـيـة القـرن الخـامس عـشـر التي أخـرجـت العـرب من إسـبـانيـا، وإنه لتعصب كارلوس الخامس الذي دفن نفسه حياً".

"متى أبدع الصليب قصـراً كقصـر إشبيلية، وجامعاً كجامع قرطبة، وحمـراء كحمراء غرناطة".

"أبرأ من جهل الملوك الذين قرروا طرد الموريسكوس".

"ليس هناك فنان لا يصرخ وقلبه جريح: ملعون هو كارلوس الخامس، آمين".

تعميرهم لتونس والمغرب:

إذن فـقـد كـانـت حـيـاتهم مـزيجـاً من الاضطهـاد والقـمـع، لا يسـمـح لهم بغـيـر الكاثوليكية ديناً، ولا بغيـر الإسـبـانيـة لغة وإلا تعرضـوا للقتل حـرقاً على يد مجـرمي محاكم التفتيش. ولذلك لا نجد منهم من اشتهر بعلم قبل هجرتهم إلى شمال أفريقيا، وإلى إستنبول فيما بعد. فكانت هجرتهم إلى تونس والمغرب نهضة عمرانية وزراعية وعلمـية بتلك الديار. فنشطت حركة بناء قنوات الري والسـدود والآلات المـيكانيكيـة والمنشآت العمرانية البارعة التي مازال يكتشف المزيد منها حتى اليوم. ففي تونس مثلاً نجد الدراسات الحديثة توضح أنهم استوطنوا قرى صارت بعد تعميرها مدناً أندلسيـة، مثل زغوان وطبـرية وغار الملح وتسـتور، وغيرها مـمـا يزيد على عـشـرين

(١) هورتز وينثنت: "تاريخ مسلمي الأندلس الموريسكيين"، تعريب عبد العال صالح طه ومراجعة محمد محيي الأصفر، نشر دار الإشراق، قطر، ١٩٨٨، ص ٢٥١-٢٦٨.

(٢) اللوة، أمينة: "صور من تطوان الغرناطية"، مجلة "الأكاديمية"، الرباط، العدد ١٥، ١٩٩٨، ص ١٩٩-٢٤٠.

مدينة، نرى اليوم آثارها المعمارية تشهد على تفوق بُناتها، وتعتبر من المفاخر لتونس الحديثة. وانتشرت بين التوانسة مأكولات وملابس وعادات تأنق جديدة، مثل العناية بالأزهار وتصفيفها في البيوت، وأساليب جديدة في الفلاحة أدت إلى ازدهار في هذا المجال. وانتشرت بقدومهم النواعير، والعربات ذات العجلات التي عبدت من أجلها الطرقات، ونشأ أسلوب جديد في تخطيط المدن، بحيث تتقاطع الأنهج الفرعية بزوايا مستقيمة مع الشوارع الرئيسة بشكل متواز. واشتهر منهم مهندسون أندلسيون عديدون ينسب إليهم إنشاء عدة معالم معمارية بتونس. وبرزوا في الجهاد والصناعات الحربية لقتال الإسبانيين الذين كانوا يحتلون العديد من مدن شمال أفريقيا. وانتشرت صناعات جديدة، مثل صناعة الشاشية (وهي القلنسوة أو الطاقية الحمراء) وتجليد الكتب والعطور والخزف. وصارت هذه المنتجات تصدر إلى خارج تونس، الأمر الذي أدى إلى ازدهار الحالة الاقتصادية(١)، (٢)، (٣)، (٤)، (٥).

هذا في تونس. وأما في المغرب فتأثيرهم كان أقل بسبب عدم الاستقرار السياسي وعدم توافر الأمن وكثرة قطاع الطرق والحروب الأهلية. فالسعديون الذين حكموا أجزاء من المغرب حكماً هشّا لم يوفر الأمن له كانوا يضعون نصب أعينهم المصالح الشخصية فوق كل اعتبار قومي أو ديني. فالعثمانيون كانوا في نظرهم أعداء لهم، والإسبانيون الذين كانوا يحتلون أجزاء كبيرة من الشواطئ المغربية كانوا حلفاء لهم. والمورسكيون الذين تحالف بعضهم مع المجاهدين الأتراك في الجزائر حوربوا؛ لأنهم تحالفوا مع هؤلاء الأتراك. والغريب أننا نجد من بعض مؤرخي المغرب اليوم من يبرر هذه الخيانة للدين والأمة. فنقرأ لهم عبارات مثل "كان يريد

(١) زبيس، سليمان مصطفى: "بحوث عن الأندلسيين في تونس"، نشر المعهد القومي للآثار والفنون، تونس، ١٩٨٣ .

(٢) أرسلان، شكيب: تعليقات وهوامش على تعريب كتاب "حاضر العالم الإسلامي"، دار الفكر، بيروت، ط٤، ١٩٧٣.

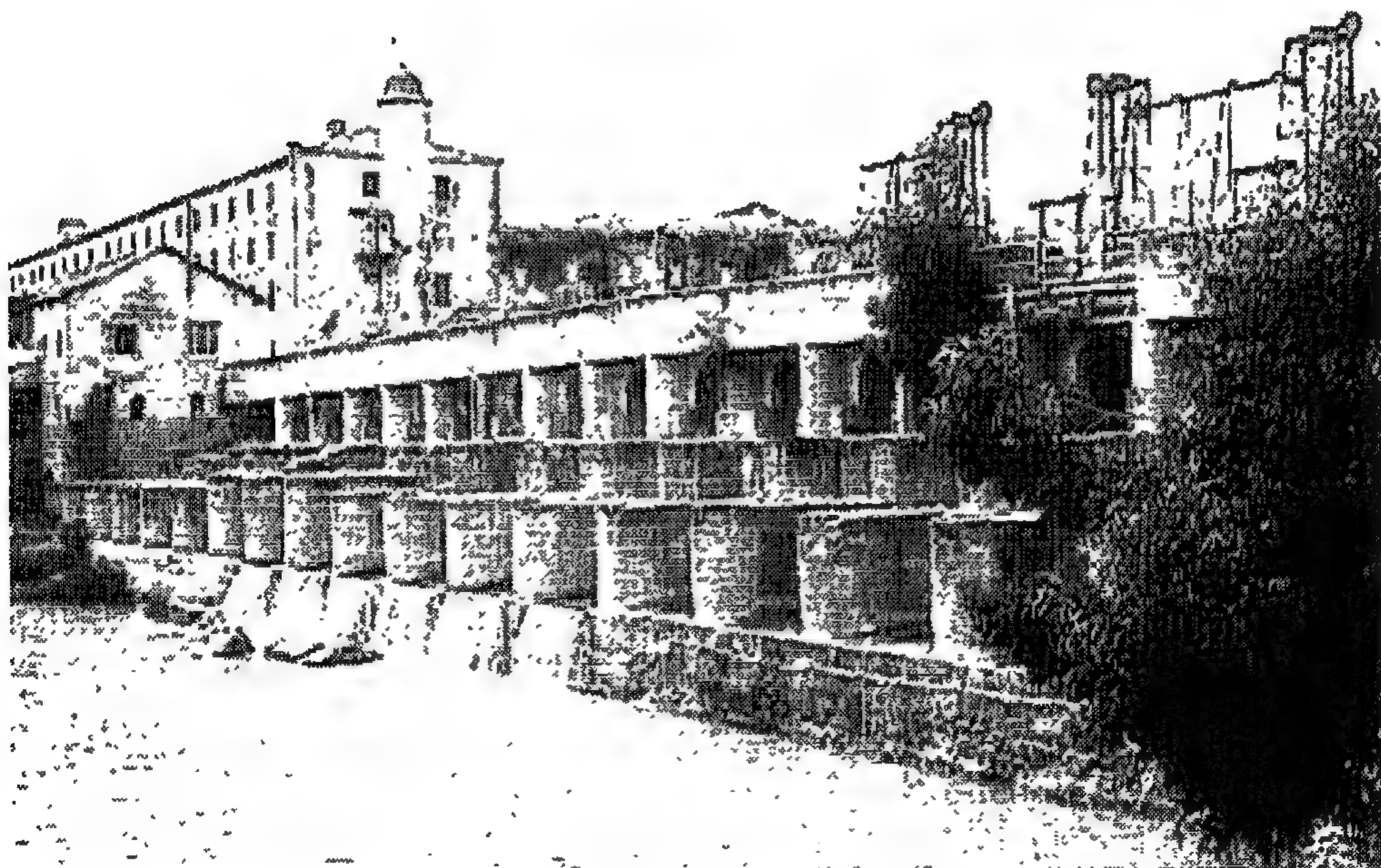
(٣) الحمروني، أحمد: "المورسكيون الأندلسيون في تونس"، دراسة وبيليوغرافيا"، نشر ميدياكوم، تونس، ١٩٩٨.

(4) Gafsi et Zbiss, "Monuments Andalous de Tunisie", Agence Nationale du Patrimoine, Tunisie, 1993.

(٥) المنوني، محمد: "ملامح من تطور المغرب العربي في بدايات العصور الحديثة"، أشغال المؤتمر الأول لتاريخ المغرب وحضارته، نشر الجامعة التونسية، ١٩٧٩، ج٢، ص ٧٣-١١٢.

الحفاظ على كيان مستقل للمغرب بأقل قدر ممكن من الخسارة. أي في النهاية التنازل عن نقاط معينة للمسيحيين، أو احتواء المغرب بأكمله من طرف الأتراك"(١).

ونقرأ كذلك: "لماذا لم يستغل المعتصم هذه الجالية الأندلسية الضخمة لتقديم المساعدة للموركسيين بإسبانيا؟ إن الجواب واضح، وهو يتكرر دائماً... ألا وهو الضغط التركي، إذ سعى عبد الملك كسابقه إلى عقد محالفات مع الإسبان ضد الأتراك .. هكذا ضاعت على المنصور، أمام ضغط الأتراك، فرصة تقديم المساعدة للموركسيين بإسبانيا، بل تحرير ما تبقى من الثغور المحتلة، إذ اضطر للتقارب مع الإسبان"(٢). ويقول باحث آخر: "وظهر طموحه في إقامة خلافة إسلامية أفريقية بزعامته تناهض الخلافة العثمانية التي لم يعترف بها السعديون قط، واعتبروها غير شرعية"(٣).



جسر طيرية، من آثار الموركسيين

(١) رزوق، محمد: "أضواء على موقف المغرب تجاه الأندلسيين في العهد السعدي الأول"، مجلة "الأكاديمية"، الرباط، العدد ١٥، ١٩٩٨، ص ٧٩-٩٠.

(٢) رزوق، المرجع نفسه.

(٣) حجي، محمد: "جولات تاريخية"، نشر دار الغرب الإسلامي، بيروت، ١٩٩٥.

وإذا سئل هؤلاء المؤرخون الذين يبررون التغاضي عن المحتل وعقد التحالفات معه ضد المسلمين والمجاهدين الأندلسيين: ما رأيك في تصرف المعتمد بن عباد حين دعا يوسف بن تاشفين لإنقاذ الأندلس؟ فسيكون جوابهم بأنه موقف مشرِّف... برغم أن هذا أدى إلى فقدان المعتمد لملكه ولحريته. ولكن النظرة الإقليمية الضيقة تتغاضى عن السعديين الذين قام ملكهم على ارتكاب المذابح التي يشيب لها الشاب ويندى لها الجبين، والذين لم يستقر ملكهم يوماً. فسرعان ما قضت الحروب الأهلية بين الأشقاء من الأسرة الحاكمة على هذه الدولة التي امتلأت كتب التاريخ المغربي بذكر فظائعها في بلاد السودان وغيرها، ومحاربتها للمجاهدين الأندلسيين(١)، (٢)، (٣).

ثم إن الذي يراجع تاريخ شمال أفريقيا يجد أن الولاة العثمانيين ما كانوا يعتبرون أنفسهم إلا رسلاً مؤقتين مهمتهم الجهاد فقط. فعندما عزم الوالي المجاهد خير الدين بريروس ترك الجزائر تصدى له علماؤها وقالوا له: لا يحل لك ترك البلد وأنت تعلم حاجتها إلى أن تبقى فيها للجهاد. وأهل بجاية نادوه وأخاه عروجاً لإنقاذهم من المحتلين الإسبانيين(٤).

وللحقيقة يجب أن نذكر أن الخيانة وموالاة الإسبانيين ومحاربة العرب بعضهم بعضاً لم تكن من صفات السعديين وحدهم. فكتب التاريخ مليئة بأخبار الخونة في ذلك الزمن الذي ضاعت فيه الأندلس وحكام شمال أفريقيا يقتتلون فيما بينهم. ومساحة ملك الواحد منهم لا تتعدى مدينة واحدة في أكثر الأحيان(٥).

---

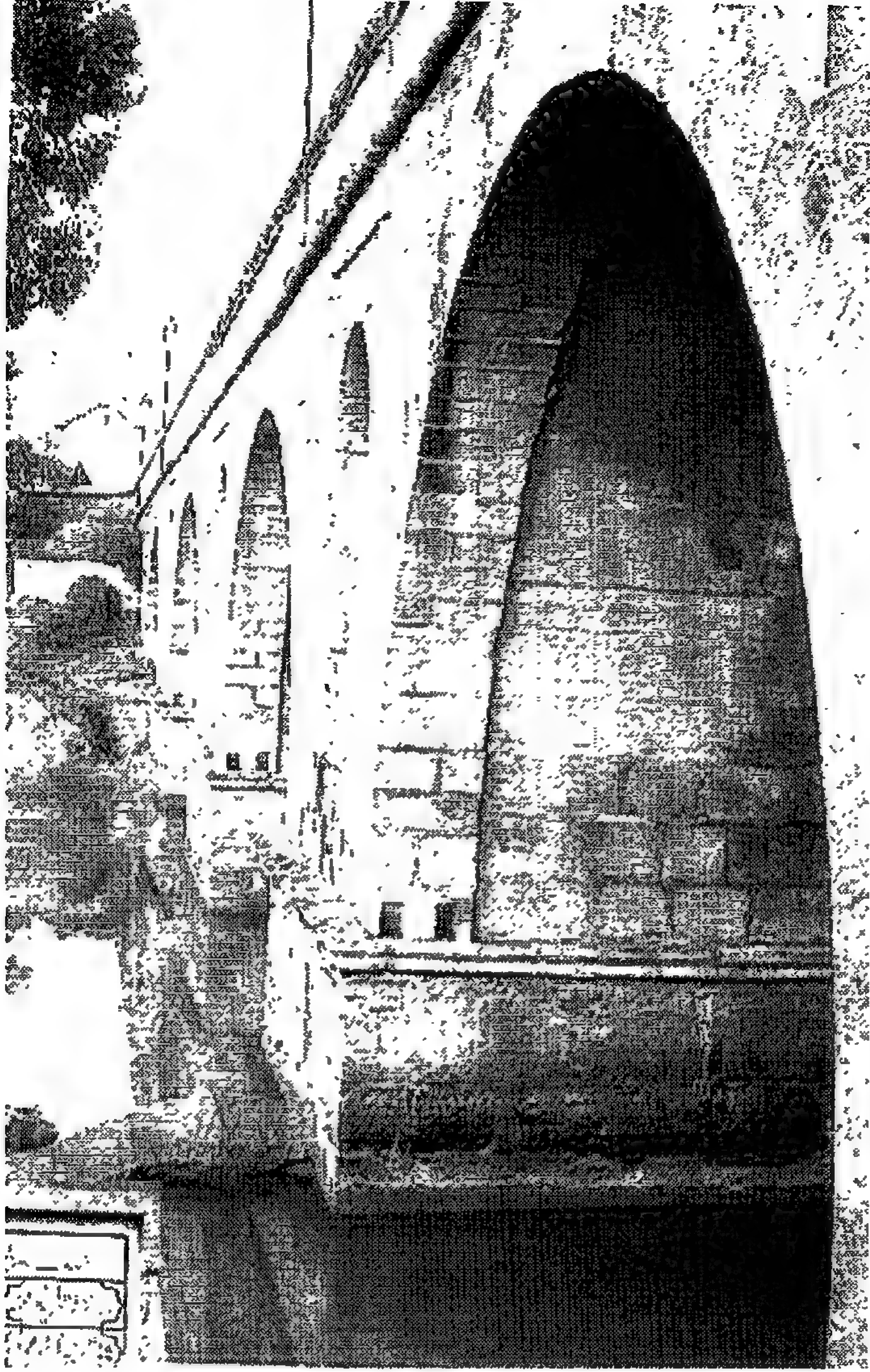
(١) عوض الله، الشيخ الأمين: العلاقات بين المغرب الأقصى والسودان الغربي في عهد السلطنتين الإسلاميتين مالي وسنغي، نشر دار المجمع العلمي بجدة، ١٩٧٩، ص ١٠٨-١٢٢.

(٢) حجي، محمد: "موقف الفقهاء من حركة المجاهد العياشي السلاوي" ، في كتابه "جولات تاريخية" السابق ذكره، ص ٦١٩- ٦٢٦.

(٣) حجي، محمد: الزاوية الدلائية، المطبعة الوطنية، الرباط، ١٩٦٤، ص ١٤٣-١٤٦، ١٧١-١٧٣.

(٤) العسلي، بسام: خير الدين بربروس، نشر دار النفائس، بيروت، ط٢، ١٩٨٦، ص ٨٥، ٩٣، ١٠٧.

(٥) العسلي، المرجع السابق، ص ٥٤-٥٧، ٩٥، ١٠١-١٠٧، ١٣١، ١٧١.

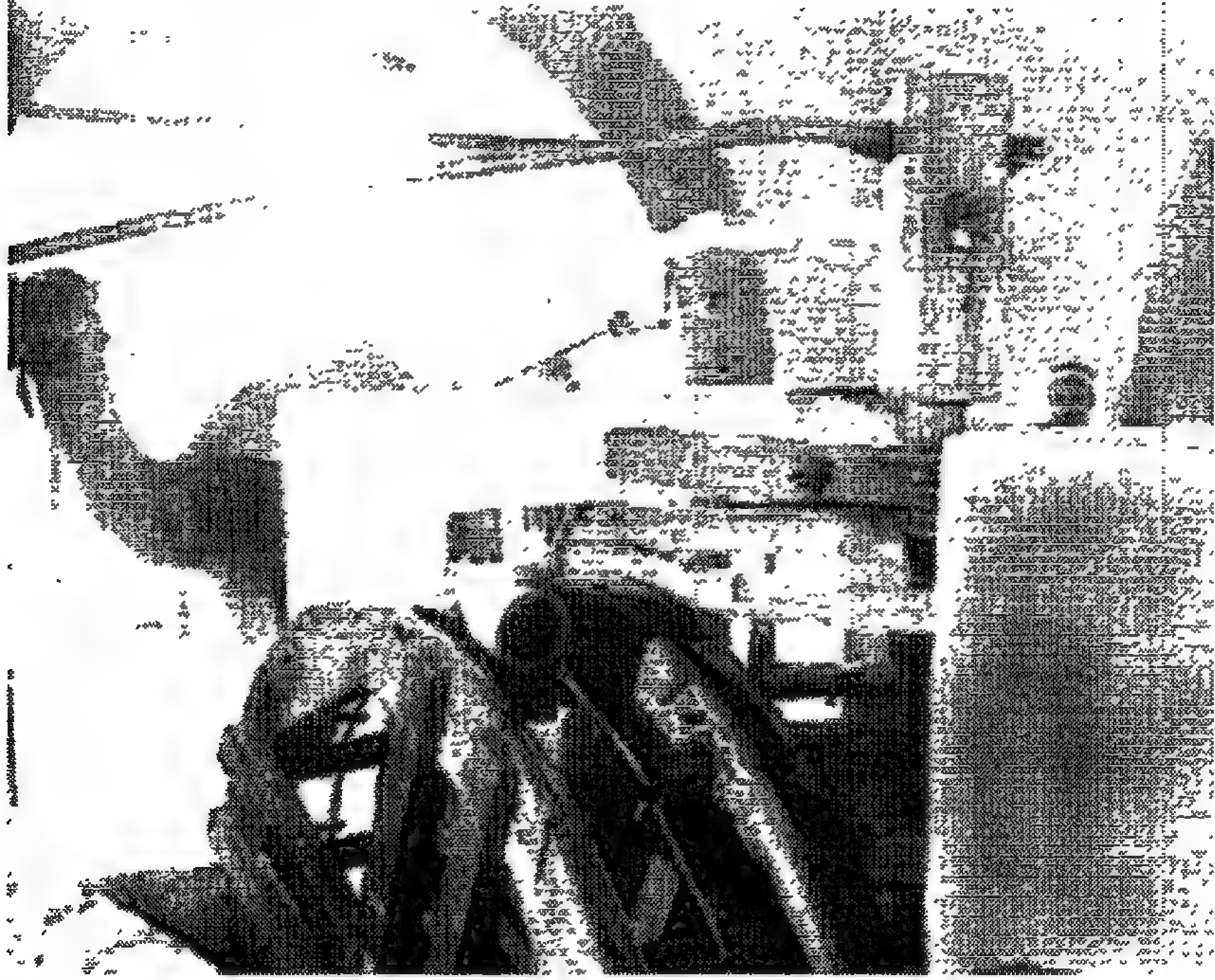


قنطرة مجاز الباب بتونس، من آثار المورسكيين

أما المجاهدون الأندلسيون فما تركوا مجالاً للجهاد إلا أسهموا فيه، تارة تحت لواء السعديين كما حصل في معركة وادي المخازن ضد البرتغاليين، وتارة تحت لواء مستقل، في الحملات البحرية لجمهورية سلا الأندلسية. وعمّرت من هجراتهم مدن كانت مدمّرة أو خاوية، مثل تطوان والرباط وشفشاون. وهنا نجد التأثير الأندلسي في بيوت منظومة ضمن مدن مخططة ذات متنزهات أنشئت خصيصاً لنزهة عموم

السكان، كما كانت الحال في مدن الأندلس، حيث كانت الحدائق العمومية من مبتكراتهم. ولذلك نجد اعتناء خاصاً بوصف الحدائق والطبيعة في الشعر الأندلسي(١).

وأسهم الموريسكيون في تطوير بعض أساليب الري بالمغرب، إذ أسهموا في هذا المجال في تركيب عدة نواعير، خاصة بفاس. كما أسهم أندلسيو مراكش بمد عدة قنوات انطلاقاً من نهر تانسفيت، وعمّروا الأراضي الزراعية التي منحتها لهم الدولة. واهتموا بغرس أشجار الزيتون وتربية دودة القز وبتحسين الإنتاج الزراعي. ومن الصناعات التي أدخلوها إلى المغرب الشاشية (الطربوش الأحمر) وصندوق العروس المزخرف. وفي مجال البناء أدخلت صناعة الفسيفساء ونقش الحجر والجبس والخشب والفسقيات المائية. فكانت أجمل مدن المغرب هي التي زينت وجملت من قبل الموريسكيين. وكانوا هم القائمين على الصناعات الحربية، ومنها البارود والمدافع(٢).



ناعورة بتونس، من آثار الموريسكيين

(١) اللوة، أمينة: المرجع السابق.

(٢) رزوق، محمد: "الأندلسيون وهجراتهم إلى المغرب خلال القرنين ١٦-١٧"، نشر دار أفريقيا الشرق، الدار البيضاء، ١٩٩١.

من علماء الموريسكيين:

نبغ من هؤلاء العديد ممن نعتبرهم مفخرة للعرب والمسلمين. منهم من طبعت كتبه وأصبحت معروفة، والبعض كتب عنه الباحثون ولم تطبع مؤلفاته بعد. وأكثرهم ما تزال كتبه مخطوطة، وهو بالتالي بعيد عن الشهرة. فنعرّف هنا بأشهرهم، أما الآخرون الأقل شهرة فنكتفي بالإحالة إلى المراجع لمن أراد معرفة المزيد[1]، [2]. وتقتصر مقالتنا هذه على مجال العلوم الطبيعية والتقانية، مع أن هؤلاء برزوا في أكثر مجالات التأليف.

١- ليو الأفريقي: ظل الحسن بن محمد الوزان، المعروف باسم ليو الأفريقي، شخصية مرموقة في الأوساط العلمية الأوربية منذ منتصف القرن العاشر الهجري (أواسط القرن ١٦م)، في حين بقي مجهولاً في العالم العربي والإسلامي حتى أواخر القرن الثالث عشر الهجري (١٩م). فكتابه المعروف "وصف أفريقيا" ظل منذ نشره باللغة الإيطالية سنة ٩٥٧هـ/ ١٥٥٠م يترجم إلى مختلف اللغات الأوربية حتى عصر قريب. ولم يترجم إلى العربية إلا عامي ١٩٧٩ و١٩٨٠ حين نشر في ترجمتين مختلفتين في الرياض والرباط[3].

ولد الوزان في غرناطة سنة ٨٨٨هـ/ ١٤٨٣م. ولكنه انتقل مع أسرته إلى فاس التي درس فيها. ثم قام برحلات مع عمه الذي كان موفداً من السلطان الوطاسي حاكم فاس. وفي سنة ٩٢٦هـ/ ١٥٢٠م أسَره قراصنة إيطاليون أهدوه إلى البابا ليو العاشر. فتظاهر الوزان بالتنصر، وتسمى باسم البابا. ولكن كتابه يعتمد التواريخ الهجرية، وفيه صبغة إسلامية تتجلى في حماسة المؤلف عند حديثه عن عادات المسلمين وأعيادهم. وفي آخر حياته هرب إلى تونس وعاد إلى إسلامه.

وكتابه مرجع قيم في الجغرافيا والتاريخ وعلوم الأناسة (الأنثروبولوجيا

---

(١) حجي، محمد: "الحركة الفكرية بالمغرب في عهد السعديين"، نشر دار المغرب للتأليف والترجمة والنشر، الرباط، ١٩٧٨.

(٢) حجي، "جولات تاريخية" ، ص ٢٦٠، ٣٣٢، ٧٥١.

(٣) الأفريقي، ليون (وهو الحسن الوزان): "وصف أفريقيا"، تعريب عبد الرحمن حميدة ومراجعة علي عبدالواحد، نشر جامعة الإمام، الرياض، ١٩٧٩ . وكذلك الطبعة الأخرى: تعريب محمد حجي ومحمد الأخضر، نشر دار الغرب الإسلامي، بيروت، ١٩٨٠.

والإثنوغرافيا وما يتصل بها). وبقيت من مؤلفاته الأخرى: ١- معجم طبي عربي عبري لاتيني، منه قطعة محفوظة بالإسكوريال، ٢- كتاب في تراجم الفلاسفة والأطباء العرب، باللاتينية. طبع في زيورخ سنة ١٦٦٤م[١].

٢- إبراهيم الرياش: ولد الريس إبراهيم بن أحمد غانم الرياش قرابة سنة ١٥٧٠م. وقام بعدة سفرات بين إشبيلية وأمريكا الجنوبية. وكان خلال عمله بالسفن المسلحة يدرس آلات البارود والمدافع فأتقنها. ووقع في السجن لاكتشاف أمر إسلامه أو كونه موريسكياً. ولكنه خرج من السجن عن طريق أصدقاء له. ثم غادر بلاده باستعمال الرشوة، وذهب إلى تونس، فصار قائد أسطول يغزو بلاد الإسبان. فجرح خلال ذلك وأسر. وسجن سبع سنوات. وبعد فك أسره تولى قيادة قلعة حلق الواد التونسية، لخبرته في المدفعية. وفي سنة ١٦٣١م ألّف كتاباً متقناً في المدفعية، وذلك بالإسبانية التي لم يكن يجيد القراءة والكتابة بغيرها. ثم تم تعريب هذا الكتاب سنة ١٠٤٨هـ/١٦٣٨م من قبل أحمد بن قاسم الحجري الذي هو محور مقالتنا اليوم. ومن هذا الكتاب نسخ مخطوطة في مصر وليبيا وتونس والمغرب، منها النسخة الأم بالرباط[٢]، [٣].

٣- الوزير الغساني: كان أشهر طبيب في تلك الفترة أبا القاسم بن محمد الأندلسي الغساني الشهير بالوزير. كان نقيب الأطباء بفاس، لا يمارس طبيب هذه المهنة إلا بعد أن يجتاز اختباراً ويجيزه النقيب. والنقابة من التنظيمات التي جاء بها الموريسكيون إلى المغرب. وكان إضافة إلى ذلك يقوم بتدريس الصيدلة والأعشاب.

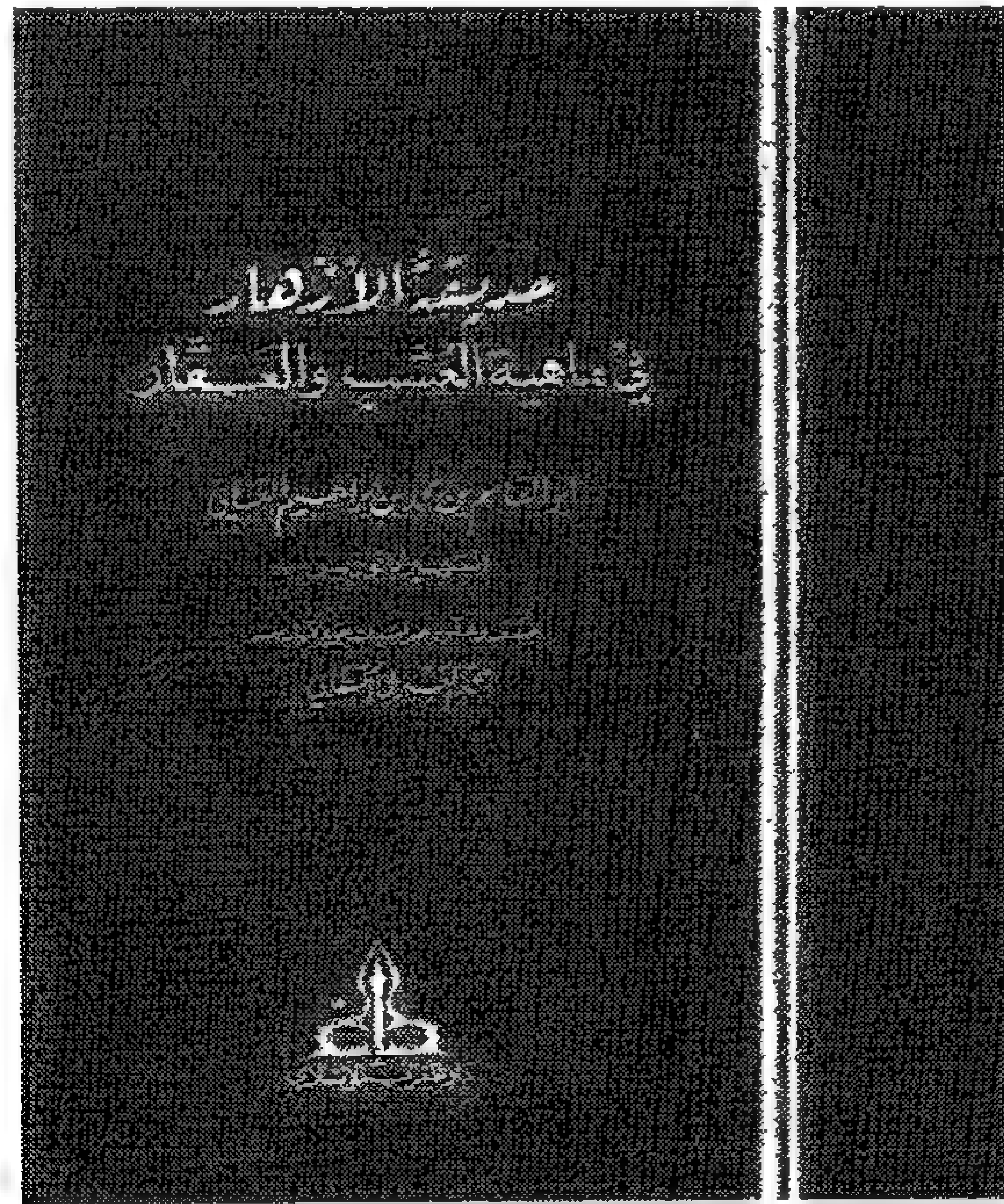
قال المستشرق هنري رنو H.P.J. Renaud حول كتابه المطبوع "حديقة الأزهار في ماهية العشب والعقار": "يعدّ الغساني ذهناً متميزاً إذا قيس بعصره وبيئته. والحكم على آثاره لا يتأتّى دون مقارنتها بالعديد من مصنفات المادة الطبية لمؤلفين عرب آخرين. صحيح أنه لم يصل بعلمه إلى حد يجعله يتبين بوضوح تام ما للزهرة من أهمية راجحة، لا سيما أعضاء الإخصاب التي تكمن في أحشائها، حتى يتمكن من وضع قاعدة صحيحة لنظام التصنيف النباتي، فهو يطلق اسم الخيوط على

(١) مقدمة التحقيق لكل من الطبعتين المذكورتين لكتاب الوزان.
(٢) زكار، سهيل: "المدفعية عند العرب"، نشر دار الفكر، دمشق، ١٩٨٣.
(٣) عنان، محمد عبد الله: "من تراث الأدب الأندلسي الموريسكي"، مجلة معهد الدراسات الإسلامية، مدريد، المجلد ١٦، ١٩٧١، ص ١١-٢٠.

المدقات والأسدية (أي أعضاء الذكورة والأنوثة في النبات) ويخلط بينهما. إلا أنه استخلص بوضوح فكرة التسلسل في خصائص النبات من جهة، كما أدرك من جهة أخرى مفهوم القرابة القائمة بين أنواع النبات، بحيث يضمها تحت تسمية واحدة بواسطة تلك الجموع الطريفة التي اصطنعها".

وقال المستشرق ألدو ميلّي Aldo Mieli: "امتاز أبو القاسم الغساني الوزير بتصنيفه للنبات، فجاء كتابه فريداً من نوعه بين المصنفات العربية".

ولد الغساني سنة ٩٥٥هـ، وتوفي عام ١٠١٩هـ/١٦١١م. ونشأ في فاس حيث تتلمذ على علمائها. ولكنه على الأرجح كان من مواليد الأندلس سليل أسرة موريسكية. والدليل على ذلك إتقانه للإسبانية التي عرّب منها كتاب "مغني الطبيب عن كتب أعداء الحبيب (ص)". وهذا الكتاب مفقود الآن. أما كتابه الثالث "الروض المكنون في شرح أرجوزة ابن عزرون" فبقيت منه نسخ في المغرب وإسبانيا وبريطانيا وهولندا[1].



غلاف كتاب الوزير الغساني

(١) الوزير الغساني: محمد بن إبراهيم: "حديقة الأزهار في ماهية العشب والعقار"، تحقيق محمد العربي الخطابي، نشر دار الغرب الإسلامي، بيروت، ١٩٨٥.

نبذة عن الحجري ومؤلفاته:

ولد أحمد بن قاسم الأندلسي، المعروف عند الباحثين في عصرنا بالحجري سنة ٩٧٧هـ في الأندلس تحت حكم الكاثوليك. وتعلّم العربية والدين الإسلامي سرّاً من والديه، كما ذكر هو في كتابه موضوع هذه المقالة. وقد جاء في كتاب "الأنوار النبوية في آباء خير البرية" ـ المخطوط حاليًا بالرباط ـ لمعاصره الموريسكي الإمام الشريف محمد بن عبد الرفيع كيف كان الأب يخفي تعليمه الإسلام لابنه حتى من أقرب المقربين، خوفاً من التعرض للقتل حرقاً على يد مجرمي محاكم التفتيش(١). ونشأ في إشبيلية في كنف والديه. وعمل فترة في غرناطة. ولكنه عاد إلى إشبيلية، وفيها ودّع أصدقاءه، وخرج مهاجراً إلى المغرب عن طريق شنتمرية بالبرتغال سنة ١٠٠٧هـ/١٥٩٩م. واستقر في مراكش مقر حكم السعديين. وفي عهد زيدان بن أحمد المنصور السعدي عمل مترجماً في بلاطه، ثم عند أبنائه من بعده. وذلك حتى عام ١٠٤٥هـ/١٦٣٥م.

في عام ١٠١٩هـ/١٦١٠م قام برحلة إلى فرنسا وهولندا. وكان هدفه من الرحلة محاولة استرجاع أموال سلبت من الموريسكيين عند الطرد الكبير، حين أخذهم ربابين فرنسيون في سفنهم. وبدلاً من أن يوصلوهم بسلام إلى المغرب سلبوهم أموالهم وتركوهم في جزيرة قرب الشواطئ المغربية، يعانون الجوع والعطش، ومات منهم أربعون بسبب ذلك، إلى أن سخّر الله لهم سفينة إنكليزية أنقذتهم وحملتهم إلى المغرب الذي أكرم مواطنوه وفادتهم.

في عام ١٠٤٥هـ/١٦٣٥م رحل إلى مدينة سلا (المجاورة للرباط). وهي كانت يومها جمهورية موريسكية مستقلة. وبعد أن أقام فيها فترة قصيرة غادرها في السنة التالية إلى المشاعر المقدسة لأداء الحج. وخلال طريق الذهاب والعودة أقام فترة في مصر، حيث جالس فيها فقيه المالكية علي بن محمد الأجهوري. فطلب منه المذكور أن يدوّن تجاربه ومشاهداته ومناظراته مع أهل الملل الأخرى. فكتب كتابه

---

(١) التركي، عبد المجيد: "وثائق عن الهجرة الأندلسية الأخيرة إلى تونس"، حوليات الجامعة التونسية، العدد الرابع، ١٩٦٧، ص ٢٣-٨٢، ثم نشر في كتابه "قضايا ثقافية من تاريخ المغرب العربي"، نشر دار الغرب الإسلامي، بيروت، ١٩٨٨، ص ٨١-١٦٨.

"رحلة الشهاب إلى لقاء الأحباب". ثم اختصره في كتاب عنوانه "ناصر الدين على القوم الكافرين".

وبعد مصر سافر إلى تونس سنة ١٠٤٧هـ. وهناك التقى بالفقيه الموريسكي محمد بن عبد الرفيع وبالريس إبراهيم غانم الرياش السابق ذكرهما. وأنجز تعريب كتاب الرياش سنة ١٠٤٨هـ/١٦٣٨م. وقد أتم تأليف كتابه "ناصر الدين على القوم الكافرين" في تونس سنة ١٠٤٧هـ، وكتب منه نسخاً أخرى. والنسخة التي وصلت إلينا كتبت بخط المؤلف في تونس سنة ١٠٥١هـ. وفيها زيادات عديدة، منها قوله بأنه بلغ من العمر ٧٤ سنة قمرية، ومنها أن ابنه المقيم في تستور (بتونس) قام مع زوجته بزيارة والده ـ أي مؤلفنا ـ سنة ١٠٥٠هـ. فيبدو من هذه التواريخ أن المؤلف استقر مع عائلته في تونس منذ عودته من الحج، وتوفي بها بعد سنة ١٠٥١هـ/١٦٤١م(١)، (٢).

وقد ترك من المؤلفات والمترجمات باللغة العربية:

١- رحلة الشهاب إلى لقاء الأحباب: السابق ذكره. ولم تبق منه إلا فقرات صغيرة، اقتبسها محمد بن العياشي في كتابه "زهر البستان"(٣).

٢- ناصر الدين على القوم الكافرين: مختصر الكتاب السابق، وهو موضوع هذه المقالة.

٣- تعريب كتاب الريس إبراهيم الرياش السابق ذكره، بعنوان "العز والرفعة والمنافع للمجاهدين في سبيل الله بالمدافع". من هذا الكتاب كما ذكرنا نسخ مخطوطة في مصر وليبيا وتونس والمغرب، منها النسخة الأم بالرباط.

٤- تعريب كتاب "الرسالة الزكوطية". وهي رسالة في الفلك والتنجيم، ألّفها اليهودي الأندلسي إبراهيم بن السموأل بن زكوطة السلمنقي (هاجر إلى تركيا العثمانية بعد سقوط غرناطة، وتوفي بها بعد سنة ١٥١٠م). وقد ترجمت رسالته من العبرية إلى اللاتينية في إسبانيا نفسها، ثم عرّبها الحجري بمساعدة راهب

---

(١) الحجري، أحمد بن قاسم: ناصر الدين على القوم الكافرين، تحقيق محمد رزوق، نشر كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط، ١٩٨٧.

(٢) خيرارد فيخرز Wiegers. A. G ، المرجع السابق.

(٣) مقدمة محمد رزوق لطبعة كتاب الحجري، المصدر السابق، ص ٦.

أسير عند الملك زيدان بمراكش. منها نسخة في المكتبة الحسنية بالرباط[١].

٥- كتاب في الجغرافيا اسمه "دراني"، ذكر في كتاب "ناصر الدين" أنه عرّبه بناء على طلب الملك زيدان، وهو مفقود لم يصل إلينا.

٦- قام بترميم مخطوطة "المستعيني في الطب" للطبيب اليهودي الأندلسي يونس بن إسحاق بن بكلارش. وكانت بعض أوراقه مهترئة فأعاد كتابتها. وضم الأوراق الجديدة إلى القديمة. والصفحات التي كتبها بخط يده عليها تعليقات مفيدة بالإسبانية. والكتاب نفسه بالعربية، ولكنه يحتوي على ثروة من الألفاظ الرومنسية أو الإسبانية القديمة. وكان مصدراً مهماً لمؤلفي المعجمات من المستشرقين. وقد أهدى الحجري هذه النسخة إلى صديقه المستشرق الهولندي خوليُس Golius. وهي محفوظة الآن في مكتبة جامعة ليدن[٢].

٧- عبارات تذكارية بالعربية والإسبانية، على أوتكراف autograph لفتى هولندي، مؤرخة في ١٦١٣/٩/١١م. فيها نصائح بتقوى الله والابتعاد عن المحرمات.

٨- رسالة بالعربية إلى المستشرق الهولندي إربنيوس، كتبها في أمستردام سنة ١٠٢٢هـ/١٦١٣م. وكان قد تعرّفه في باريس. وهي محفوظة في مكتبة جامعة ليدن.

٩- رسالة بالعربية إلى المستشرق الهولندي خوليُس Golius الذي كان مقيما يومها في ميناء أسفي (صافي) بالمغرب، يردّ فيها على رسالة من المذكور. وفيها نجد أن الحجري أهدى المستشرق كتابين: أحدهما "مروج الذهب" للمسعودي. إلا أن هذا الكتاب سلبه الأعراب في الطريق بين مراكش وأسفي. والآخر المستعيني في الطب السابق ذكره. والرسالة مؤرخة في ١٠٣٣/٥/١٠هـ. وهي محفوظة في مكتبة جامعة ليدن.

ومن مؤلفاته ومترجماته بالإسبانية:

---

(١) مقدمة محمد رزوق لطبعة كتاب الحجري، المصدر السابق، ص ٦ ، وأيضاً Wiegers، المرجع السابق.

(٢) حول جميع مؤلفات الحجري ابتداء من هنا إلى آخر القائمة انظر Wiegers المرجع السابق. وانظر حول وصف كتاب "المستعيني" والنسخ الخطية الأخرى له: الدباغ، محمد بن عبد العزيز: "خزانة القرويين ودورها في حفظ التراث المخطوط"، المخطوطات العربية في الغرب الإسلامي (كتاب أبحاث مؤتمر)، نشر مؤسسة الملك عبد العزيز بالدار البيضاء، ١٩٩٠، ص ٤٩- ٧٦، (انظر ص ٧٠-٧١). وقد نشرت قطعة منه. انظر: الخطابي، محمد العربي: الأغذية والأدوية عند مؤلفي الغرب الإسلامي، نشر دار الغرب الإسلامي، بيروت، ١٩٩٠، ص ٢٢-٢٣، ٣٠٤-٣٣٦.

١- ترجم رسالة من الملك زيدان إلى الحاكم العام بهولندا. وهي مؤرخة في ١٠٢٨/١٢/١٣هـ ٢١/١١/١٦١٩م، محفوظة في مكتب السجلات العمومية بلاهاي.

٢- عند زيارته لمدينة سلا ألقى أحد الموريسكيين بها قصيدة ترحيب له بالإسبانية، فألّف الحجري قصيدة مدح لذلك الشاعر باللغة نفسها. والقصيدتان محفوظتان ضمن مجموع في مكتبة جامعة بولونيا بإيطاليا.

٣- ترجمة عدة فصول من كتاب "الشفاء" للقاضي عياض اليحصبي، ضمن المجموع السابق ذكره في بولونيا. وهذا أحد كتب كثيرة كتبها الحجري وغيره بالإسبانية، ليقرأها المهاجرون الموريسكيون الذين كانوا لا يجيدون العربية.

٤- رسالة طويلة كتبها من باريس إلى أصدقائه الموريسكيين في مدينة إستنبول. يذكر فيها أخباره ومشاهداته منذ خروجه من الأندلس. وفيها ما يبكي القلب ويدمي الأعين مما حصل لهم من الفواجع. وفيها يقول بأنه كتب الرسالة إليهم سنة ١٠٢١هـ/١٦١٢م. وبعد أن قرئت في إستنبول أخذها الشيخ محمد بن عبد الرفيع السابق ذكره إلى تونس. وفي تونس نسخ المؤلف منها نسخة، أي بعد عودته من الحج سنة ١٠٤٧هـ/١٦٣٧م. ولكن أحد الموريسكيين المثقفين ممن كانوا لا يجيدون العربية طلب منه ترجمتها إلى الإسبانية. فنستنتج أن الرسالة كانت أصلاً بالعربية. وتوجد نسخة منها حاليًا ضمن المجموع السابق ذكره في بولونيا. وقد نشرت مترجمة إلى الإنكليزية في كتاب Wiegers المذكور في المراجع.

٥- ترجمة إسبانية لخطبة ألقاها المؤلف في عيد الفطر بعد عودته من الحج. والترجمة من عمل المؤلف. وهي أيضاً ضمن المجموع السابق ذكره في بولونيا(١).

كتاب "ناصر الدين على القوم الكافرين":

يعتبر هذا الكتاب من أهم المصادر حول أحوال الموريسكيين وثقافتهم. فهو مكتوب من قبل أحد علمائهم البارزين، يتحدث فيه بملء حريته، بعيداً عن محاكم التفتيش. ويروى ما فعله الإسبانيون وغيرهم بالموريسكيين. وفيه وصف مجادلاته مع اليهود والنصارى في أمور الدين. ونجد فيه الكثير من الفوائد عن العلوم التي توافرت لمؤلفه في ذلك الزمن. وقد اكتشفه بعض المستشرقين الإيطاليين سنة

---

(١) جميع مؤلفات الحجري المذكورة بعد "الرسالة الزكوطية" نجدها في بحث Wiegers السابق ذكره.

١٩٦٦م. ونشر بعض أبوابه بالتصوير مع ترجمة إيطالية. ثم قيّض الله له الباحث المغربي محمد رزوق الذي أخرجه إخراجاً جيداً سنة ١٩٨٧م، مع شرح كلماته التي كثير منها بالعامية المغربية[1]. فبالإضافة إلى تشابه عامية الأندلس والمغرب فالمؤلف كتب كتابه بعد إقامته لمدة أربعين عاماً بالمغرب.

ويشتمل الكتاب على الفصول التالية:

(١) في ذكر ما وقع لي في مدينة غرناطة.

(٢) في قدومنا إلى بلاد المسلمين.

(٣) في بلوغنا إلى مدينة مراكش.

(٤) في قدومنا إلى بلاد الفرنج (فرنسا).

(٥) في قدومنا إلى بريش (باريس).

(٦) في قدومنا إلى قاضي الأندلس بفرنجة.

(٧) في رجوعنا إلى مدينة بريش.

(٨) في رجوعنا إلى أولونة (Olonne).

(٩) في قدومنا إلى مدينة برضيوش (بوردو Bordeux).

(١٠) في مناظرات اليهود.

(١١) في بلاد فلنضس (فلاندس Flandes وهي هولندا).

(١٢) فيما اتفق لنا في مصر مع راهب.

(١٣) في ذكر ما أنعم الله تعالى عليّ.

وفي الكتاب العديد من الفوائد التي نستعرض جملة منها في هذه المقالة.

معلوماته الجغرافية:

ذكرنا في الأسطر السابقة أنه كان يترجم ويعرّب العديد من الكتب العلمية. ومنها كتاب كبير الحجم في الجغرافيا. فيذكر في كتابه أن السلطان زيدان أمره بترجمة كتاب عجمي كبير اسمه "دراني"، سمي باسم أكبر جبال العالم. ولم ير

(١) وطبع أيضاً بتحقيق كوننكزفلد وآخرين، نشر المجلس الأعلى للأبحاث العلمية والوكالة الإسبانية للتعاون الدولي، مدريد، ١٩٩٧، مع ترجمة إلى الإنكليزية، ولكن النص العربي في هذه الطبعة خال من شرح الكلمات.

الحجري في كتاب الجغرافيات مثله. وكان مؤلف الكتاب فرنجياً (أي فرنسيًّا) اسمه القبطان. ونقل عنه أن منابع الأنهار تختلف من نهر لآخر، وأن المؤلف القبطان الفرنسي اتضح له خطأ التوراة حين ورد فيها أن منبع جميع الأنهار واحد.

وفي الكتاب يحدثنا الحجري أنه قرأ كتاباً عن رحلة حول العالم قام بها رحالة اسمه بدرو طشابر. وفي رسالته الطويلة إلى الموريسكيين في إستنبول يقتبس شيئاً من كتاب مارمول الإسباني حول أفريقيا. وهو كتاب طبع لأول مرة في غرناطة سنة ١٥٧٣م. وتم تعريبه في عصرنا[١].

ولهذا نجد معلومات الحجري حديثة مقارنةً بغيره من المؤلفين العرب المعاصرين له. فهو مثلاً يذكر (ص ١٨ و٤٣) أن تدريج خطوط الطول يبدأ من الجزر الخالدات "المسماة الآن بقنارية"، أي جزر الكناري.

وفي مواضع أخرى يذكر ما وصل إليه من معلومات عن العالم الجديد. فيقول عنه (ص ٩٥): "الدنيا الجديدة التي ظهرت بعد ذلك بالمغرب البعيد، حيث هي الهنود المغربية التي لم يدخلها الإسلام، وجميع سكانها القدماء مجوس، يعبدون الشمس لكفرهم، إلى أن أدخل فيها سلطان بلاد الأندلس أصنامه وشركه".

وفي موضع آخر يذكر حادثة واحدة من حوادث الغدر الكثيرة التي ارتكبها البيض ضد زعماء وأبطال الهنود الحمر، فيقول (ص ٩٩) إن ملوك أوربا النصارى يرتعدون خوفاً من العثمانيين المجاهدين، إلى درجة أنهم يبعثون سفراء مقيمين "يقعدون على الدوام والاستمرار في القسطنطينية العظمى، يطلب منهم الصلح والرضا عنهم. وهم (أي العثمانيون) نصرهم الله وخلّد ملكهم وجعل النصارى والكفار الأعداء تحت أقدامهم، لا يبعثون رسولاً لكافر على وجه القعود في بلادهم".
ثم يذكر أن ملك إسبانيا أراد إرسال سفير دائم، ولكن العثمانيين لم يقبلوه، لأنه معاد للإسلام من جهة معاملته الوحشية للموريسكيين، ولسبب آخر هو "غدره فيما مضى، مما صدر منهم مع سلطان الهنود المغربية بمدينة ميشق (يعني مكسكو) المسمى مُتَشُمه (اسم الملك المكسيكي)، إذ مشوا إليه بهدية وقتلوه".

---

(١) مارمول كربخال: "أفريقيا"، تعريب محمد حجي وآخرين، نشر الجمعية المغربية للتأليف والترجمة والنشر ومكتبة المعارف، الرباط، ١٩٨٤.

ويتحدث في الكتاب عن دول أوربا وممالك أفريقيا وآسيا. وبعد إسهاب في ذكر الدول المختلفة يقول (ص ٩٧): "وكم من أقطار وبلاد للمسلمين غيرها ما ذكرنا، لجهلي بها. وكل ما ذكرناه فهي في الأرض الكبرى المتصلة للمسلمين (يقصد أنه لم يذكر الجزر البعيدة مثل بلاد الملايو والمالديف) وفي المبّات (جمع Mapa أي خارطة جغرافية) التي تصور النصارى ... إلخ".

وفي أكثر من موضع يتحدث عن أرخبيل الملايو، وذلك لأنه قابل هولنديين في المغرب وفي هولندا. وهؤلاء الهولنديون كانوا يحتلون تلك الجزر. وفيها قابلوا مسلمين عرباً أو يتقنون العربية، فتعلموا منهم لغة القرآن، وأحضروا منها بعض الكتب العربية. فأحد الرسل إلى بلاط الملك زيدان أخبره قائلاً (ص ٩٧، ٩٨): "اعلم أنني كنت في جزيرة كذا من جزر الهنود المشرقية التي يأتون منها بالقرفة والقرنفل والجوز وغير ذلك من الأبازير، وهي للمسلمين. وهناك تعلمت نقرا (أي يقرأ بالعربية)". وأخبره السفير أن عدد الجزر أكثر من عشرة آلاف، وأن بكل جزيرة سلطاناً مسلماً أو سلطانين. فاستغرب الحجري هذا الكلام، ولم يتقبل العدد. وقال من جملة تعليقه على كلام السفير: "وإذا قلنا هذا زاد كثيراً، فنأخذ العشر مما قال. ويبقى في الحساب ألف جزيرة، كل واحدة بسلطان مسلم. وقرأت في بعض كتب النصارى أن جزر الهنود المشرقية هي أكثر من ألف وثلاثمائة جزيرة". وبعد هذه العبارة يذكر كتاب رحلة بدرو طشابر حول العالم فيقول (ص ٩٨): ومن جملة ما ذكر في كتابه أن ثمة جزيرة كبيرة من جزر المشرق دخل الإسلام إليها قبل هذا العهد بنحو مائة وثلاثين سنة. والجزيرة تسمى بجاوش (يقصد جاوة)، وصاروا مسلمين. وكانوا قبل ذلك يأكلون لحم آدم".

وفي أثناء إقامته بمدينة ليدن المشهورة بجامعتها العريقة أحضر له بعض العلماء كتاباً بالعربية وسأله: "أتعرف تقرا هذا؟"، فطالعه الحجري وأخبرهم بمحتوياته، وأن بإمكانه أن يترجمه إلى الأعجمية (أي الإسبانية). فتعجبوا فيما بينهم، وقالوا له إن الكتاب أحضروه من جزيرة كذا من الهنود المشرقية التي يصل إليها المسافر في ذلك الزمن في مدة تقارب السنة. وهذا شيء عجيب. (ص ١٠٧): "وهذا يدل على أن العربية لسان واحد عام في كل بلد. وكلامنا في هذه البلاد

مختلف لسائر الألسن؛ لأن في بلاد الإنجلز كلاماً واحداً، وأهل فرنجة بلغة أخرى، وكذلك ببلاد الأندلس عجمية أخرى، وكذلك في أطالية وألامانية ومشقُبية (يقصد روسيا التي عاصمتها موسكو). وكل لسان مختلف عن غيره".

وفي موضع آخر يتحدث عن رأس الرجاء الصالح، وأن القارة الأفريقية يصغر عرضها إلى أن يصبح مثل ركن تلتف السفينة حوله. فيقول (ص ٩٦): "ويمتد هذا الربع الأفريقي إلى طرف حسن الرجا الذي هو سبع وثلاثون درجة إلى الجنوب من خط الاستواء. ويضيق للأرض من الجانبين، إلى أن يكون كركن، والبحر المحيط دائر به".

وفي أثناء إقامته في هولندا لاحظ طول النهار الذي يمتد سبع عشرة ساعة، والشفق يمتد إلى منتصف الليل. وبعد اختفائه بساعة ونصف يطلع الفجر. والتقى في تلك البلاد بستة رجال جاؤوا من شمال الكرة الأرضية، حيث ستة أشهر لا تغرب الشمس عنهم في الصيف، وستة أشهر يكون الليل متصلاً في الشتاء. (ص ١١٠).

الدراسات العربية في فرنسا وهولندا:

التقى الحجري في المغرب في فرنسا وهولندا بمستشرقين، نجد أسماء بعضهم في الكتاب الذي بين أيدينا. وثمة آخرون لم يسمهم في الكتاب، ولكننا نعرفهم من خلال رسائله المذكورة من قبل. ففي حديثه عن باريس يقول (ص ٥٠): "والتقيت في تلك المدينة برجل من علمائهم كان يقرا بالعربية، وبعض النصارى يقرؤون عليه، كان يسمى بأبرت (أُبير Hubert) وعرض عليه أبير أن يساعده في مهمته التي جاء من أجلها إلى فرنسا، مقابل أن يشرح له الحجري كتباً بالعربية كانت لدى المستشرق. ومنها مصحف شريف، وقانون ابن سينا في الطب، وكتاب إقليدس في الهندسة، وغير ذلك من كتب النحو والمناظرات وغيرها. وكان الاثنان يبتدئان كل جلسة بالعلم، ولكنهما سرعان ما يتحولان إلى الجدال والمناظرة في الديانات.

وفي هولندا يتحدث عن المستشرق إربنيُس Erpenius دون أن يذكره بالاسم، قائلاً (ص ١٠٦): "ولما دخلنا مدينة ليدا (ليدن) رأينا فيها مدارس لقراءة العلوم. ووجدت فيها رجلاً كان يقرا بالعربية، ويقري بها غيره، ويأخذ راتباً على ذلك. وكنت عرفته بفرنجة. وحملني إلى داره، وكان يتكلم معي بالعربية، يعرب الأسماء ويصرف الأفعال. وكان له كتب كثيرة بالعربية، ومن جملتها القرآن العزيز". وفي المدينة

نفسها التقى الحجري برجل حكيم، مشهور في الطب والعلوم، وناظره في أمور تتعلق بالمعجزات عند الأنبياء والخوارق عند الدجالين. والتقى كذلك بعالم أحضر له كتاباً في التصوف باللغة العربية، وكان الكتاب من جزر الملايو كما مرّ بنا.

صلاته بالعلماء العرب:

مرّ بنا أن الكتاب تم تأليفه بطلب من الفقيه علي بن محمد الأجهوري المالكي بمصر. حيث كتب مؤلفنا كتابه المطول "رحلة الشهاب إلى لقاء الأحباب"، ثم اختصره إلى الكتاب الذي بين أيدينا. والأجهوري (ت ١٠٦٦هـ) عالم بالفقه والحديث من ذوي المؤلفات العديدة التي بقي العديد منها مخطوطاً إلى يومنا(١).

ومن أصدقائه في مراكش الفقيه أحمد بابا السوداني (أي من السودان الغربي، أو غرب أفريقيا حاليًا) التنبكتي (ت ١٠٣٦هـ). وهو مؤرخ فقيه محدث، ويعد كذلك من المؤلفين الذين تركوا العديد من المؤلفات(٢)، وكان الحجري في وداعه عندما خرج من مراكش إلى بلدته تنبكتو الواقعة في مالي حاليًا، وقد راسله الحجري بعد أن سافر إلى بلاده، فأرسل إليه رسالة يذكر له فيها رحلته إلى فرنسا وهولندا (ص ١٣٦).

ومن أصدقائه بالمغرب القاضي المفتي أبو عبد الله محمد بن عبد الله الرجراجي (ت ١٠٢٢هـ) الذي اشتهر بعلمه في مراكش وفاس. ومنهم الفقيه المقرئ محمد بن يوسف الترغي (ت ١٠٠٩هـ) الذي كانت تشد إليه الرحال لأخذ القراءة المجودة عنه. ومنهم الفقيه القاضي عيسى بن عبد الرحمن السكتاني (ت ١٠٦٢هـ) الذي لم يمنعه الانشغال بمنصب قاضي الجماعة عن التدريس والإفتاء بفتاوى جديدة ذات اجتهادات فريدة. وقد جمعت نوازله (أي فتاواه بالاصطلاح المغربي) في مجموع بقيت منه عدة نسخ مخطوطة، (ص ١٣٧).

وتتلمذ في التنجيم وخط الرمل والجداول العددية والحرفية على الفقيه الفلكي أحمد بن قاسم المعيوب الفاسي الأندلسي نسباً (ت ١٠٢٢هـ). "وكانت له من الكتب في تلك الفنون شيء كثير؛ لأن السلطان مولاي أحمد رحمه الله (يقصد المنصور

(١) الزركلي، خير الدين: "الأعلام"، نشر دار العلم للملايين، بيروت، الطبعة الرابعة (وما بعدها)، ١٩٨٠، ج-٥، ص ١٢.

(٢) الزركلي، المرجع السابق، ج-١، ص ١٠٢.

الذهبي) ظهر أنه كان يمده بالكتب من خزانته التي قالوا نهاية كتبها اثنان وثلاثون ألف كتاب" (ص ١٠٣)(١).

وفي تونس كان من أقرب أصدقائه الموريسكي الإمام محمد بن عبد الرفيع (ت ١٠٥٢هـ) السابق ذكره.

الكتب الرصاصية:

في عام ١٥٩٥ بدأ اكتشاف ألواح من الرصاص في كهوف جبال بالباريزو Val-paraiso الذي سمي فيما بعد "الجبل المقدس" (ساكرو مونتي Sacro Monte). وهو جبل قريب من تلة الحمراء. وكانت كتباً مبهمة مكونة من ألواح رصاصية منقوشة بحروف عربية، تحتوي على كتابات دينية تحاول التقريب بين المسيحية والإسلام(٢). وسرعان ما شكك القساوسة في كونها أصلية. ولكن الجدل حول أصالتها استمر حتى عام ١٦٨٢ حين أعلن البابا أنها مزيفة. نذكر من ضمن الجهود التي بذلت لدراستها أن المستشرق إربنيوس صديق الحجري دعي في عام ١٦٢٣ للسفر إلى إشبيلية لقراءتها، ولكنه لم يلبّ الدعوة(٣).

وقد أخذت هذه الكتب الرصاصية إلى الفاتيكان، وظلت هناك إلى الشهر السادس من هذا العام (٢٠٠٠م) حين أعيدت إلى غرناطة وعرضت على الجمهور، بعد أربعمائة عام قضتها في الفاتيكان(٤). علماً بأن محتواها تمت دراسته من قبل باحثين إسبانيين وغيرهم قبل عودتها إلى مكانها الأصلي(٥).

في كتاب الحجري نجد النص العربي المعاصر الوحيد حول هذه الكتب الرصاصية، حيث يذكر المؤلف كيف تم العثور عليها، ثم يقول (ص ٢٤): "وأما

---

(١) عن تراجم هؤلاء انظر كتابي محمد حجي "الحركة الفكرية في عهد السعديين" و"جولات تاريخية". راجع الكشاف الأبجدي حول أماكن تراجمهم.

(٢) اللوة، أمينة: المرجع السابق، ص ٢٠٠-٢٠٢ .

(٣) Wiegers، المرجع السابق.

(٤) نشر خبر عودة الكتب الرصاصية إلى غرناطة من الفاتيكان في الصفحة الأخيرة من "الشرق الأوسط"، العدد ٧٨٩٢، (٨/٧/٢٠٠٠م).

(٥) ميغال خاغرتي: بحث عن "الكتب الرصاصية"، قدم في "المؤتمر السادس عن الأندلس"، تنظيم معهد ثربانتس بدمشق والوكالة الإسبانية للتعاون الدولي بمدريد، دمشق، ٢٦-٢٨ أبريل/نيسان ٢٠٠٠م. نشر ملخص البحث في صحيفة "الحياة"، العدد ١٣٥٧٧، ١٤/٥/٢٠٠٠م).

الكتب التي وجدت في الغار في خندق الجنة فكانت اثنين وعشرين كتاباً (وهذا العدد هو الموجود حتى اليوم). والورق كما قلنا من الأسرب (أي الرصاص). ونادى القسيس الكبير الصُّيَّاغ والمذوبين لعلهم يصنعون مثلها، فلم يقدروا على ذلك بوجه ولا بحال ولا تدبير. وعلموا بذلك أن الرصاص مزج معه معدن آخر، ولا عرفوه". ثم يذكر ما عرفه من محتويات الكتب، نقلاً عن مترجم موريسكي معتمد عند الإسبانيين، هو "الفقيه الأكيحل المترجم الأندلسي"، وأيضاً نقلاً عن اثنين آخرين، أحدهما قائد حربي بمدينة مراكش من الموريسكيين كذلك، اسمه فارس بن العلج، وكان من أهل الورع والدين. وقد شارك هذا القائد في ترجمة تلك الكتب حين كان أسيراً في غرناطة. والموريسكي الآخر ـ واسمه يوسف فلب ـ كان يعمل مترجماً لدى الإسبانيين ثم هاجر إلى تونس وقابله مؤلفنا بعد استقراره بتونس. فنجد في كتاب الحجري اقتباسات طويلة عن تلك الكتب الرصاصية (ص ٣١-٣٤، و١٣٨-١٥٠).

العلاقات بين الموريسكيين والإسبانيين:

في عهد المؤلف لم يكن يسمح باستخدام اللغة العربية، بل كان يعاقب بالقتل حرقاً كل من يمارس شعائر الإسلام، ومنها استخدام اللغة العربية. ولم يكن هناك مترجمون من العربية وإليها من غير الإسبانيين الأصليين إلا شيوخاً كباراً أدركوا الدولة العربية بغرناطة قبل منع استخدام لغتهم. ومن هؤلاء الشيخ الأكيحل السابق ذكره، والشيخ الصالح الجبّس. وكان حفيد الجبس ـ واسمه محمد بن أبي العاصي ـ يعمل مترجماً للعربية بسبب تقديرهم لجده، وقد رآه مؤلفنا يفسّر للقساوسة كتاب الإدريسي "نزهة المشتاق في اختراق الآفاق".

ثم عمل الحجري نفسه مترجماً بعد أن اكتشف القساوسة معرفته بالعربية. وقد سأله هؤلاء أين تعلَّم العربية فقال إنه نشأ في بيئة عربية ببلدة "الحجر الأحمر"، وتعلم الإسبانية في المدرسة، وأنه التقى في مدريد بطبيب من بلنسية علّمه الكتابة بالعربية. وكان يكذب في حديثه عن الطبيب البلنسي؛ لأنه كان يعلم أن أهل بلنسية كانوا من نصارى الإسبانيين، ولكن جامعتهم مسموح فيها تعليم العربية لغير الموريسكيين (ص ٢٤-٢٦).

وكلفه الرهبان بترجمة رق عثر عليه عند هدم منارة الجامع الكبير في غرناطة،

فصعبت عليه بعض الكلمات، فاحتاج إلى معجم عربي، فناوله الرهبان معجم الصحاح للجوهري في مجلدين (ص ٢٦). وكان في يده يوما كتاب في الجغرافيا بالعربية يطالع فيه. فجاءه وهو في تلك الحالة بعض المسافرين من بلدته (إشبيلية) وأخبره أن بعض أبناء بلدته نازلون في أحد الفنادق، فمشى إليهم والكتاب العربي بيده. يقول (ص ٢٩): "وبعد السلام والكلام فتحت الكتاب، فلما رأوه مكتوباً بالعربية دخلهم الخوف العظيم من النصارى. وقلت لهم: لا تخافوا؛ لأن النصارى يكرمونني ويعظمونني على القراءة بالعربية. وكان أهل بلدي جميعاً يظنون أن الحراقين من النصارى الذين كانوا يحكمون ويحرقون كل من عليه شيء من الإسلام أو يقرا كتب المسلمين يحكمون. ومن أجل ذلك الخوف العظيم كان الأندلس يخاف بعضهم من بعض" إلى آخر ما قاله حول الرعب الذي كان يعيش فيه الموريسكيون (ص ٢٩).

وظلت الحالة كهذه، يعيشون في رعب وذل ومهانة، إلى أن لاحظ الإسبانيون أن الموريسكيين يزداد نسلهم، بحيث يمكن أن يصبحوا أكثرية في سنوات قليلة إذا لم يتخذ إجراء حاسم وسريع. فالموريسكيون كانوا ممنوعين من دخول الجيش أو العمل في البحر أو حتى السفر فيه، وليس فيهم رهبان منقطعون عن الزواج. فهذه الأسباب التي ساقها الحجري (ص ١٠٩) جعلت ملك الإسبانيين يجري إحصائية عن تعداد الموريسكيين، وذلك قبل خروج مؤلفنا من بلاده. ثم بعد ذلك بسبع عشرة سنة أجريت إحصائية أخرى. فلما وجد العدد يزداد أمر الملك بإخراجهم جميعاً. فتم النفي الكبير بين سنتي ١٦٠٩ و١٦١٠م. وقد أورد الحجري تعريباً للأمر الملكي الصادر بشأن الطرد، وهو موجه من الملك إلى حاكم بلنسية (ص ١١١).

وفي ذلك الخطاب الملكي نجد اعترافاً صريحاً من الملك بأن الموريسكيين - ومن قبلهم المدجنون - طوال العقود والقرون التي تلت احتلال بلادهم لم يتركوا الدين الإسلامي يوماً. كانوا ينصّرون قسراً، فيظهرون النصرانية ويمارسون شعائرهم الإسلامية سرًا. فهذه شهادة من العدو تعتبر وسام فخر لهم. وشهادة أخرى تدل على تفوقهم في الصناعات والحضارة، حيث ورد في الخطاب الملكي نفسه: ولما يصلح بالبلاد في معاصر السكر والروز (أي الرز) وسقي البلاد (أي أنظمة الري وتصريف القنوات) ليعلموا السكان الجدود (أي الجدد) أمرنا بقعود

ستة من الأندلس بأولادهم الذين لم يتزوجوا، في كل بلد يكون من مائة دار". ومع هذا تعرضت بلاد الإسبانيين لخراب اقتصادي بعد عملية الطرد الكبير، بسبب ما أصاب الأراضي الزراعية من بوار، وما أصاب المصانع من تعطل.

ونجد عند الحجري اعترافاً بفضل السلطان العثماني على الموريسكيين. فمعلوم أن السلطان العثماني أحمد الأول طلب من ملك فرنسا أن يمكّن الموريسكيين الذين نفوا إلى فرنسا من العبور إلى ديار الإسلام، سواء القسطنطينية أو تونس. يقول الحجري في هذا الشأن (ص ٤٩ و٥٠): "ولما صحّ عند سلطان إسطنبول بخروج الأندلس (أي الأندلسيين) الذين يسمونهم ببلاد الترك بمدجنين كتب كتابه السني إلى سلطان فرنجة بالوصية عليهم. ونفع ذلك الكتاب الأندلس نفعاً عظيماً، تقبّل الله منه وجعله في أعلى عليين ببركة سيدنا محمد سيد الأولين والآخرين". وقد طلب الحجري من بعض الفرنسيين ترجمة رسالة ملك فرنسا التي فيها توصية به وبموضوع سفره، فإذا فيها العبارة التالية الموجهة إلى قضاة فرنسا: "تأمركم أن تقفوا مع حامل هذا (أي حامل هذا الخطاب) الذي يتكلم على الأندلس؛ لأن السيد الكبير (أي السلطان العثماني) كتب لنا في شأنهم". فيقول الحجري معلقاً على هذه العبارة: "وهذا الاسم لا يسمون به أحداً من ملوك الدنيا، وذلك ببركة الإسلام، إذ هو أعظم سلاطينها" (ص ٥٠).

ثقافة المؤلف العلمية:

الكتاب يظهر لنا بوضوح اطلاع المؤلف العميق على الديانة المسيحية، مع معرفته بأصول الدين الإسلامي. فالكتاب ألّف كما ذكرنا من أجل بيان مناظرات المؤلف مع المسيحيين، مع ذكر مناظرات جرت مع يهود. ومن أجل مناظرة الأخيرين لازم قراءة التوراة بالإسبانية (ص ٨٧-١٠٣).

ونجد في الكتاب اهتماماً له بقراءة كتب الطب، فمن ذلك قوله (ص ٦٤): "قال بقراط وجالينوس وابن سينا ـ وجميع الأطباء متفقون معهم ـ أن لحفظ الصحة ينبغي أن يأكل الإنسان في نصف النهار أكثر مما يأكل في الليل".

وذكر من جملة العلوم التي تعلمها التنجيم الذي يقول عنه (ص ١٠٣) "علم الأحكام"، أي علم أحكام النجوم. قرأ هذا العلم على الفقيه أحمد المعيوب الفاسي

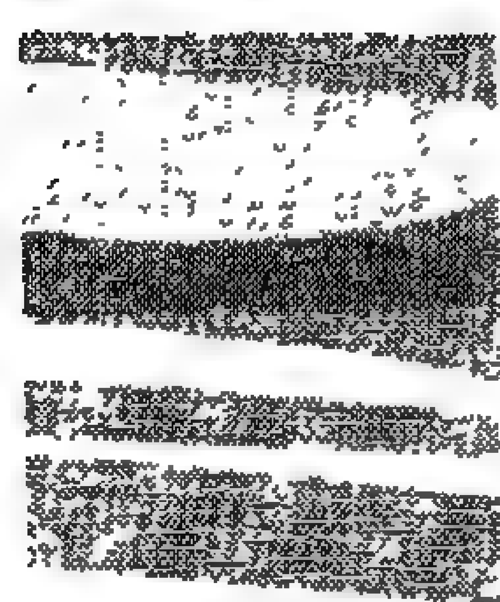
الأندلسي نسباً كما سبق ذكره. والتقى في مصر مع أحد رهبان الأقباط الذين كانت لديه مكتبة فيها معجم عربي إسباني. وذلك من أجل الاطلاع على كتاب في المواقيت، لمعرفة يوم الوقفة بعرفات. وكان الحجري يوافق الفقهاء القائلين بأن تحديد يوم عرفة لا يكون إلا برؤية الهلال. إلا أنه من باب الاستئناس يريد الاطلاع على الموعد حسب علم الميقات، إذ "لا يضر النظر في ذلك" (ص ١١٨). وقد ترجم كما ذكرنا "الرسالة الزكوطية" في الفلك والتنجيم بأمر من السلطان زيدان بمراكش.

وقد مرت بنا في الأسطر السابقة معلوماته المستفيضة في الجغرافيا حسب آخر ما وصلت إليه أخبار الاكتشافات في عصره، واطلاعه على ما لدى المستشرقين من علوم وكتب عربية. وقد بيّن في رسالته الموجهة إلى موريسكيي إستنبول أن بأوربا نشاطاً ملحوظاً في دراسة الكتب العربية وطباعتها في ذلك العهد المبكر. ورأينا من شيوخه وأصدقائه العديد من علماء زمانهم في العلوم الشرعية والطبيعية. ووجدنا في الكتاب المعلومات التي لا غنى عنها عن أحوال الموريسكيين في تلك الفترة، وغير ذلك من المعلومات التي جعلت الكتاب موضع حفاوة وترحيب منذ نشره سنة ١٩٨٧، وذلك عند جميع المهتمين بتاريخ كل من الموريسكيين والدراسات الاستشراقية والمغرب العربي.

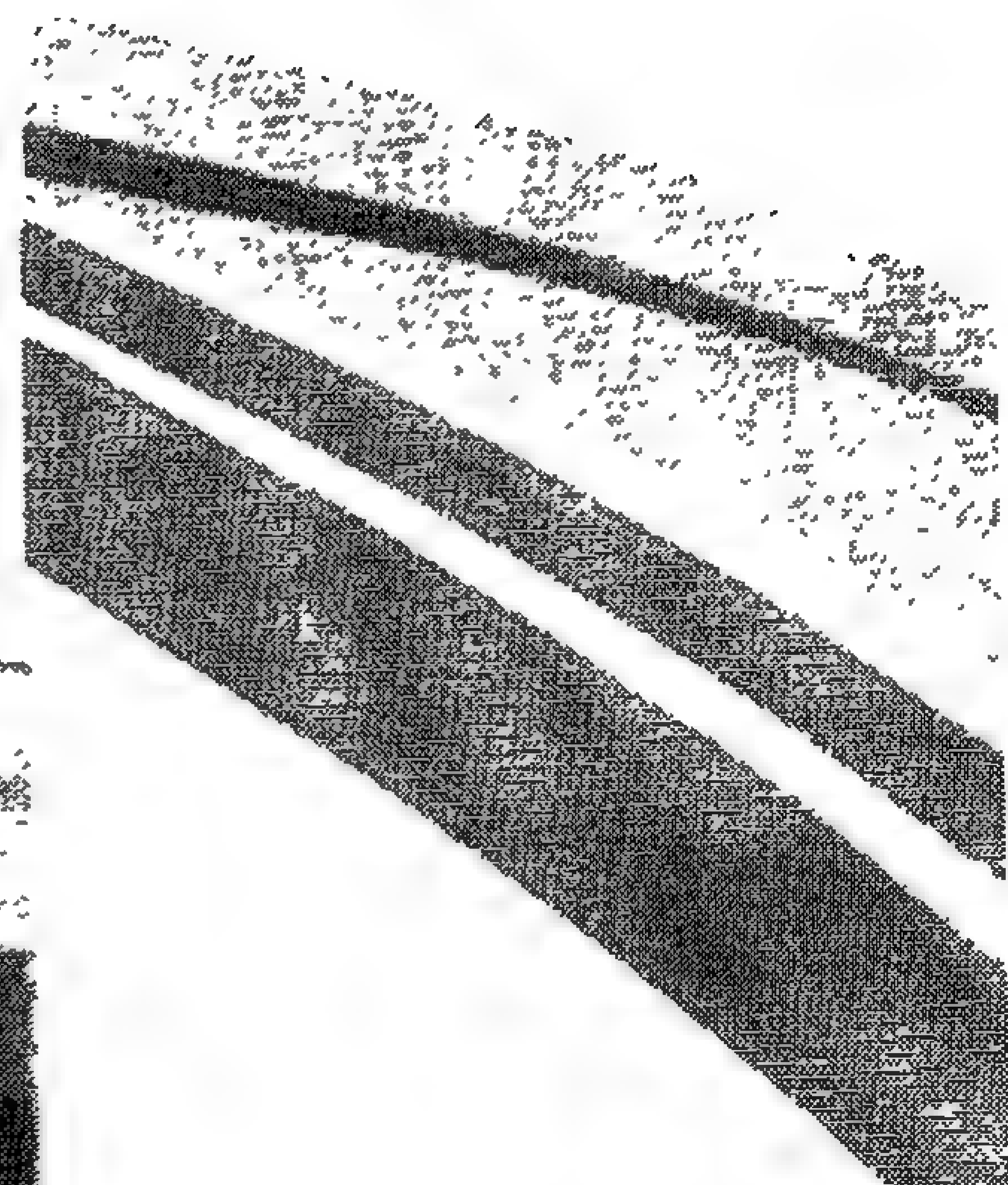
منشورات كلية الآداب والعلوم الانسانية (١) بالدار البيضاء

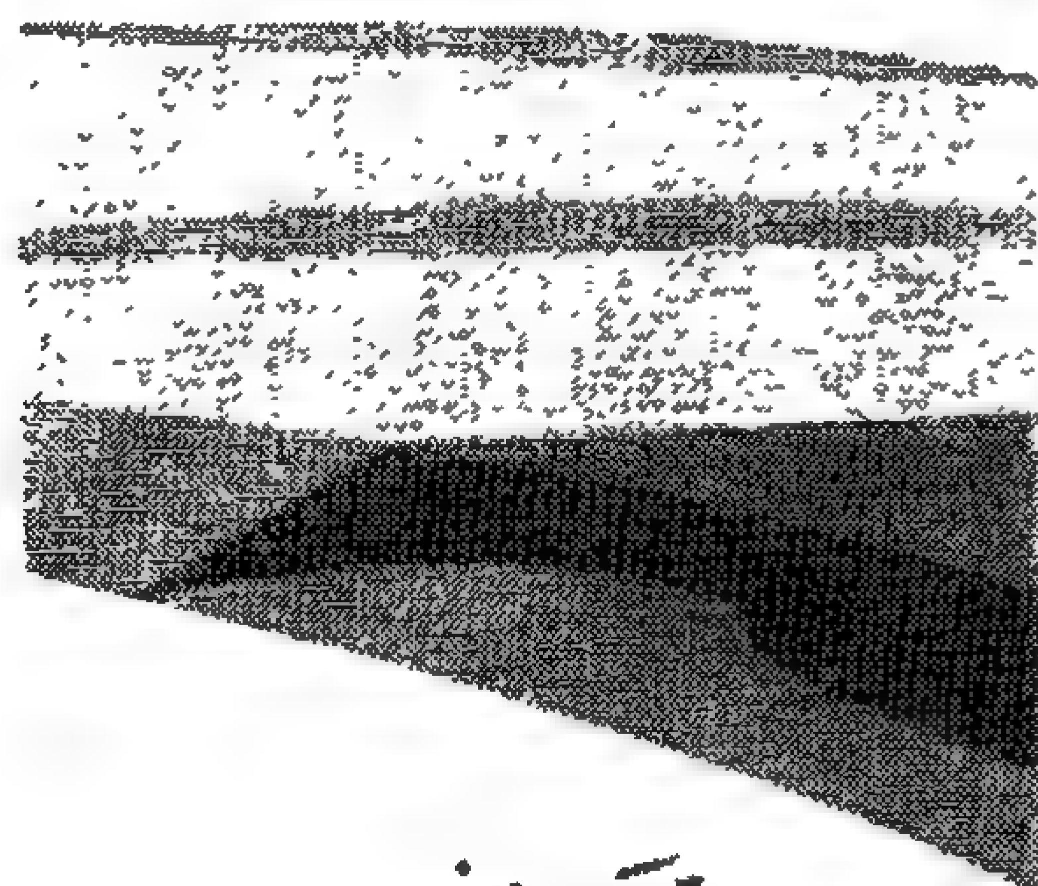
(3)

ناصر الدين
على القوم الكافرين



مختصر رحلة الشهاب
إلى لقاء الأحباب
(أحمد بن قاسم الحجري الأندلسي أفوقاي)





تحقيق
محمد رزوق

غلاف الطبعة المغربية من كتاب الحجري

المصادر الأندلسية ، ٢١

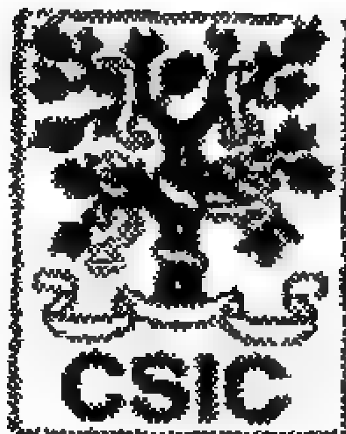
أحمد بن قاسم الحجري
(ت. بعد ١٦٤٠ م)

كتاب
ناصر الدين على القوم الكافرين



تحقيق وتقديم وترجمة

بشورد فان كوننكزفلد   قاسم السامرائي
خيرارد فيخرز



المجلس الأعلى للأبحاث العلمية
الوكالة الإسبانية للتعاون الدولي



غلاف الطبعة الإسبانية من كتاب الحجري

الآلات الميكانيكية في تراثنا العلمي
وموقع كتاب "الرسالة القدسية"(*)

أهداف الدراسة:

تراث العرب والمسلمين في الميكانيكا كنز لا يزال بحاجة إلى كشفه والاستفادة منه كما سنرى في هذه الدراسة إن شاء الله. هذا المنجم النفيس مفيد للباحثين في التراث العلمي والتقاني (التكنولوجي). وهو مفيد للأندية العلمية ومتاحف العلوم، حيث صنع المحتفون بالتراث العربي الإسلامي وبتاريخ العلوم في الغرب بعض الآلات حسبما ورد وصفها في كتب التراث. أما العرب فبعضهم يملك القدرة العلمية ولم تتح له الظروف لإنتاج مشابه. وهؤلاء بحاجة إلى شيء من العزيمة والإقدام. وبعضهم يملك المادة، ولكنه يكتفي بالشراء من بعض المتاجرين بالتراث ممن يبيعون أشياء لا تمت إلى تراثنا بصلة. والمتحف العلمي الوحيد الذي يستحق الإشادة به في هذا المجال هو معرض آرامكو بالظهران. وهو متحف رائع لم ينل حظه من الدعاية والتعريف.

ويهم هذا المجال كليات الهندسة والمعاهد التقنية ومعاهد تاريخ العلوم، مثل معهد التراث العلمي العربي بجامعة حلب، إذ نستطيع تكليف الطالب بناء جهاز ورد وصفه في كتاب تراثي فيكون في ذلك فائدة له، وإحياء للتراث، وإضافة قيمة للمتاحف العلمية. والبحث في هذا المجال يستفاد منه للاستفادة من مناهج البحث وأسلوب الشرح عند المهندسين القدامى، وخاصة عند مقارنة أساليب عدة كتب تراثية. وينتج عن هذا رياضة ذهنية للطالب والباحث، مع استمتاع ذهني يجعل البحث أقرب إلى التسلية. فيستطيع الباحث مقارنة أسلوب كل مهندس في وضوح الوصف ودقة التصميم وأسلوب التحكم في العمليات الميكانيكية مثل تدفق الماء في الأنابيب والأوعية.

والبحث في التراث التقاني يفيد كذلك في تكوين ثروة من المصطلحات. فكثير مما يجري على ألسنتنا اليوم من كلمات حديثة مثل سيارة وباخرة ومكيف.. هي نتيجة لاستنباط مفردات عربية لأشياء حديثة. ولكن يبقى علينا استنباط المزيد من

(*) نُشر هذا البحث في "مجلة تاريخ العلوم العربية" الصادرة من معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، سورية، المجلد ١١، ١٩٩٥-١٩٩٧، ص ٢٩-٩٠.

المسميات للمخترعات التي تخرج علينا كل يوم. وتراثنا العلمي واللغوي ثريان بهذه الكلمات. ولذلك فإن دراستهما من الواجبات علينا. وقد ترجم المختصون في سورية (التي تدرّس كل العلوم بالعربية منذ نشأة الجامعات بها) كتب الهندسة من اللغات الأجنبية، ولكنهم استخدموا مصطلحات بعيدة عما ورد في كتب التراث الهندسية. ولكن بعد تحقيق عدد من الكتب التراثية المذكورة وجد أن المصطلحات فيها تطابق ما يستعمله الصناع والحرفيون من عامة الشعب(1). فوجب علينا استخلاص المصطلحات من التراث العلمي وتوحيدها على المستويين الأفقي والعمودي أي بشمول كل الطبقات المهنية وكل الأقطار العربية.

ويمكن استخدام التراث العلمي والتقانى في تطبيقات الحاسوب (الكومبيوتر). حيث يقوم العديد من الباحثين بتطبيق ما ورد في كتب التراث العلمي على ما تعلمه من علوم الحاسوب. فيخرج ببحوث هي غاية في الطرافة في الدقة والنفاسة. ومن ذلك أن أكثر من باحث استعمل الصيغ الرياضية التي وردت في كتاب مفتاح الحساب لجمشيد الكاشى حول تصميم القبة والمقرنس والأزج أو الطاق. وأدخل تلك الصيغ في الحاسب الآلي لاستخراج تصاميم حديثة في العمارة الإسلامية(٢-٦).

(١) أحمد يوسف الحسن، تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية. نشر جامعة حلب، ١٩٧٦، ص ٣٦-٣٧.

(٢) محمد الأسد: بحث أعد عام ١٩٩٢ بجامعة هارفارد حول تطبيق الحاسوب لتصميمات معمارية اعتمد فيها المؤلف على كتاب الكاشى، ورد وصفه في صحيفة الحياة، العدد ١٠٦٠٧، (٢٢/٢/١٩٩٢) ص ١، ٤. ونقل في المرجع التالي:

NECIPOGLO, G. The Topkapi Scroll The Getty Center for the History of Art and Humanities, 1995. Santa Monica, CA, USA.

(3) Dold Y. "The 15th Century Timurid Mathematician Ghiath al-Din al- Kashi and his Computation of the Qubba", in Demidov , Folkerts & Scriba(ad.): Amphora. Festschrift for Hans Wussing on the , occasion of his 65th Birthday, Basel, 1992, pp.171- 181.

(4) Dold (Y.) "Bractical Arabic Mathematics : Measuring the Muqarnas by al- Kashi", Centaurus vol. 35 (1995), pp.193-242.

(5) Dold - Samplonius (Y.)
"Al-Kashi's Measurement of the Muqarnas" الملتقى المغاربي الثاني
حول تاريخ الرياضيات العربية، (عقد في عام ١٩٨٨ بتونس)، نشر جامعة تونس، ص ٧٤-٨٤.

(6) Dold - Samplonius(Y).
"Al-Kashi's Calculations of Arches and Vaults".
الملتقى المغاربي الخامس حول تاريخ الرياضيات العربية، (عقد في عام ١٩٩٤ بتونس).

تهدف هذه الدراسة إلى عرض ما ألفه علماء السلف في مجال الآلات الميكانيكية، ووضع هذه الكتب أمام الباحثين لإلقاء مزيد من الضوء على دور علماء السلف في دفع عجلة البحث بمجال الميكانيكا إلى الأمام، وذلك بالتعريف بالمراجع والمصادر التي يستفاد منها في هذا الشأن. نقصد بالمصادر كتب الميكانيكا العربية والمعربة في التراث. هذه الكتب قليلة العدد، وطباعتها نادرة في معظم الأحيان فبرغم إقرارنا بأهمية كل فرع من فروع المعرفة، وبترابط العلوم ومجالات التقانة ببعضها، إلا أن الكتب التراثية المؤلفة في الميكانيكا قليلة. وتعزى قلة هذه الكتب إلى الأسباب التالية:

١- يجب ألا يغيب عن بالنا أن العصور التي نتحدث عنها كانت مختلفة عن عصرنا. ومن ضمن الاختلافات كان غياب المؤسسات العلمية التي تعنى بالحرف والصناعات. فلم تكن هناك كليات تقانية أو معاهد مهنية، بل لم توجد كليات للهندسة. فالتعليم في هذه المجالات كان يتم بين الحرفيين أنفسهم. والذين ألفوا من المهندسين في مجال الآلات الميكانيكية نجدهم من المتعلمين الذين كانوا مشغولين بعلوم أخرى كالفلك والرياضيات. وهؤلاء المتعلمون كانوا متصلين بالطبقة الحاكمة. في حين أن الصناع كانوا من الطبقات الشعبية ذات المركز المنخفض. ولهذا نجد فجوه بين المؤلفين والحرفيين، إلا في فترات زمنية محددة وفى مدن معينة؛ مثل القاهرة في عهد المماليك.

٢- ويتبع غياب المؤسسات التعليمية التأثير الاقتصادي لهذا الغياب. فالعلماء كانوا يتلقون الدعم المادي والمرتبات من الحكام والأثرياء. ودعم هؤلاء لم يكن دائماً أو ثابتاً مثل ثبات الوظائف في عصرنا، ومن ثم لم تكن علوم التقانة متصلة على النحو الحالي. حيث نجد قروناً تمضى بين ظهور مهندس يؤلف في الهندسة الميكانيكية وآخر يتبعه ويكمل عمله، فهناك فترة ثلاثة قرون بين بني موسى والجزري مثلاً. ومرة أخرى كان عصر المماليك (في القاهرة وبعض مدن الشام) استثناء لهذه القاعدة، حيث نجد المؤلفين في الآلات الفلكية والميكانيكية متصلين بالحرفيين عامة الشعب، والتأليف في هذا المجال أكثر.

٣- وتبع العامل الاقتصادي تقيّد المؤلفين برغبات الممولين لكتبهم. فألفوا في

المجالات التي تناسبهم[1]. فنجد في مجال الميكانيكا اتهاماً واضحاً من قبل مؤرخي العلم مفاده أن المؤلفين في هذا المجال لم يكن هدفهم إلا التأليف في آلات التسلية لأولياء نعمهم. وهو اتهام نجد من خالفه كما سنرى إن شاء الله.

٤- كثير من الآلات التي عرفتها عصور الحضارات السابقة ومنها الحضارة العربية الإسلامية لم يكن مخترعوها إلا من الحرفيين الماهرين من ذوى العقول المبدعة. ولكنهم لم ينالوا حظاً من التعليم المدرسي ليؤلفوا الكتب حول مخترعاتهم. ومن أمثلة ذلك أن آلة "السقاطة" ratchet and pawl (وهي ترس مرفق بلسان يوقف حركته عند اللزوم)[2]. تم ابتكارها وإضافتها في القرن الرابع أو الخامس الميلادي إلى سواقي الري، فكان لإضافتها الأثر الفعال في تحسين أداء الساقية. ولكن مخترعها ظل مجهولاً[3]. وفى كتب الميكانيكا التي نستعرضها سريعاً في هذه الدراسة نجد أكثر من مثال، فآلة البخار التي تستخدم بخار الماء لتوليد طاقة ميكانيكية تتولى إدارة شواية، ورد وصفها في كتاب الطرق السنية في الآلات الروحانية لتقي الدين محمد بن معروف. ويصرح المؤلف بأن مخترعها غير معروف، وذلك بقوله[4]: "الباب السادس في عمل السيخ الذي يوضع فيه اللحم على النار. فيدور بنفسه من غير حركة حيوان. وهو قد عمله الناس على أنحاء شتى، منها... إلخ". وفى كتاب الرسالة القدسية الذي نقدم تعريفاً عنه في هذه الدراسة نجد وصفاً لجهاز يقول عنه المؤلف: "وهذه ليست لي، ولا للعلامة الجزري رحمه الله. وإنما حكي لي شخص أنه عاينها في بعض حمامات بلاد الروم (تركيا الحالية). وكان أستاذاً في علم الحيل. وأفادني عملها إجمالاً، رحمه الله رحمة واسعة. وهو

---

(1) ALVI, M.A.and Abdul Rahman, Fat' hullah SHIRAZI, A 16th Century Indian Scientist., Indian National Sciences Academy, New Delhi, 1968 ,PP.1-2.

(٢) حسن الكرمي، المحيط الأكبر، معجم إنكليزي عربي، نشر مكتبة لبنان ١٩٨٧، مادة ratchet

(3) Hill, D.R. The Book of ingenious Devices. by the Banu Musa ibn Shakir (annotated translation). Reprinted (of the 1979 edition , with translator's notes) by : Bakistan Hijra Croncil, Islamabad, p.20.

(٤) تقي الدين محمد بن معروف (ت ٩٩٣هـ / ١٥٨٥م) الطرق السنية في الآلات الروحانية، مخطوط بمكتبة جستر بتي بمدينة دبلن الأيرلندية، نشر ملحقا بكتاب الحسن المذكور في الهامش الأول أعلاه، الباب السادس.

الأمير مرجان الجمالي المعروف بستمائة"(١). وألف ابن أبى الفتح حول ساعة رملية ليست من اختراعه، وهو كتاب الإعلام بشد البنكام. ويصرح في آخر الكتاب بأن بعض المتأخرين اخترعوا صناعة تلك البناكين على هيئتها التي وصفا في الكتاب، فأعجب بها المؤلف غاية الإعجاب، واتضح له أنه أدق لحفظ الوقت من أجهزة توقيت أخرى، فألف الكتاب لفائدة الباحثين(٢).

٥- كان صناع الآلات ـ والحرفيون في الصناعات عموماً ـ يحبون الاحتفاظ بسر الصناعة داخل أسرهم، فلا يصرحون بها إلا لأبنائهم مثلاً. وهذا شبيه بما هو حاصل في الصناعة الحديثة، مع اختلاف الحجم. فنجد هذا الحرص في نصوص صريحة بكتب التراث: فرضوان بن محمد الساعاتي يقول عن الساعة التي صنعها والده إن المهندسين الذين حاولوا تشغيلها وصيانتها لم يستطيعوا ذلك "لأن والدي رحمه الله لم يطلع أحداً سرها"(٣). ويوجه انتقاداً جارحاً لأولئك المهندسين، ذاكراً اسم كل واحد منهم. ولكن من يقرأ كتاب رضوان يجد أن ساعة والده معقدة جداً، لا نلوم أحداً على عدم تشغيلها أو إصلاحها إذا لم تكن بين يديه إرشادات مكتوبة حول كيفية ذلك. ونجد في مقدمة العديد من كتب الميكانيكا تردد المؤلف في كتابة وصف الأجهزة التي يعرفها، أو تلك التي اخترعها. نجد هذا في مقدمة كتاب الجزري، وفى مقدمة الرسالة القدسية. حيث لم يكن المؤلفان يكتبان شيئاً لولا أوامر الحكام في كل حالة. فالجزري أمره حاكم آمد في نحو سنة ٦٠٠هـ / ١٢٠٤م، ومؤلف الرسالة القدسية أمره حاكم القدس أو شخص ذو نفوذ فيها سنة ٨٩٥ هـ/ ١٤٩٠م.

فلهذه الأسباب الخمسة التي ذكرناها قل عدد الكتب المؤلفة في الصناعات عموماً، ومنها صناعة الآلات الميكانيكية. فصار اكتشاف مخطوطة في هذا المجال ونشرها بين الباحثين يعد كشفاً عن حلقة مفقودة في سلسة تطور التقانة العربية الإسلامية خاصةً، وتاريخ التقانة في العالم عامة.

(١) مجهول، الرسالة القدسية في عمل الشاذروان والفسقية، مخطوط بمكتبة عارف حكمت بالمدينة المنورة، ورقة ٣٠و.

(٢) ابن أبى الفتح (ت نحو ٩٣٠/ ١٥٢٤) الإعلام بشد البنكام، نشر بالآلة الكاتبة بتقديم ماجد عبد الله الشمس، نشر مركز إحياء التراث العلمي العربي بجامعة بغداد، ١٩٨٤، ص ٤٧.

(٣) رضوان بن محمد الساعاتي (ت٦١٧/ ١٢٢١)، علم الساعات والعمل بها، بتحقيق محمد أحمد دهمان، نشر مكتب الدراسات الإسلامية بدمشق، ١٩٨١، ص٥ من نص المؤلف.

يقتصر بحثنا على ذكر مصادر الدراسة في هذا المجال، أي استعراض كتب التراث التي وصلت إلينا، ثم الدراسات التي تطرقت إلى: (١) التراث المكتوب (٢) وتلك التي استعرضت تاريخ الساعات العربية والإسلامية (٣) والتي ذكرت ما تم صنعه في عصرنا الحالي من الآلات التراثية (٤) والتي أوضحت تأثير الكتب المترجمة من العصر الهلينى إلى العربية وإضافات المهندسين العرب والمسلمين في هذا المجال (٥) وتأثير الابتكارات العربية الإسلامية في النهضة الأوربية. فهذه خمسة مجالات كتب فيها الباحثون ـ والغربيون منهم خاصةً ـ ودور هذه الدراسة هو الإحالة والإضافة إليها لمن أراد التوسع في البحث. وليس مجال بحثنا استعراضاً مفصلاً لكل معلومة وردت في تلك الدراسات، إلا ما سها عنه الباحثون، فنوضحه لإكمال البحث.

فمثلاً لم يذكر الباحثون ترجمة لابن أبي الفتح، فنورد ترجمته بإيجاز، مع الإحالة إلى المصادر إلى ترجمت له. ولم يذكر الباحثون بعض الطبعات العربية لكتب الميكانيكا التراثية، فنستعرض هذه الكتب سريعاً.

ولم يذكر الباحثون إطلاقاً كتاب الرسالة القدسية، فنقدم تعريفاً بهذا الكتاب؛ لأنه يعرض لأول مرة على جمهور الباحثين.

وتقتصر دراستنا هذه على الآلات التي استعملت في المجال المدني. أما الآلات الحربية كالمجانيق فلها استعراض آخر طويل، ودراسات مستفيضة تخرج عن نطاق بحثنا هذا.

الدراسات السابقة حول الموضوع:

من الرواد الذين ألفوا في مجال تاريخ العلوم الطبيعية والتقانة عند العرب والمسلمين إيلهارد ڤيدمان(❖) E.Wiedemann الذي تناثرت بحوثه في الدوريات

(❖) نبذة عن الطريقة المستعملة في البحث لكتابة الأحرف الأجنبية

١- تكتب الكلمات الغربية باستخدام أحرف علة (مثل e, a, u, i) تقوم مقام حركات التشكيل (الكسرة والفتحة والضمة) في اللغة العربية وللأسف فقد تمت ترجمة حروف العلة تلك باستعمال حروف المد العربية (الألف والواو والياء). فمثلاً مؤرخ العلوم Hill كتب بالعربية هكذا (هيل). ولذلك ينطقها من لا يعرف الإنكليزية بالمد، أي كما تنطق كلمة HEAL أو HEEL وما أبعد الفرق بين هاتين الكلمتين وكلمة HILL. ولهذا فقد كتبت اسمه في البحث هكذا (هِل) باستعمال الكسرة بدل الياء. =

القديمة، ولم يجمع منها إلا بعد وفاته بزمن طويل، خاصة في الكتابين التاليين:

١- مقالات في تاريخ العلوم الطبيعية

Ausfatze zur arabischen Wissenschaftsgeschichte

وهذا الكتاب يضم سلسلة عنوانها "المساهمة في درس تاريخ العلوم الطبيعية" كان ڤيدمان قد نشرها في ٧٩ جزءاً، وذلك في" نشرة الجمعية الطبيعية الطبية " بمدينة إرلنكن المجلد ٣٤ (سنة ١٩٠٢م) إلى المجلد ٦٠ (١٩٢٨م). وقد أعيد نشر تلك المقالات بإضافة ٣ مقالات أخرى لڤيدمان إليها، مع قائمة مفصلة لأعمال ڤيدمان، أعدها سيمان H.J.Seemann، وكشافات أبجدية (فهارس) أعدها فشر[١] W.Fischer وذلك عام ١٩٨٠م. فلعل من أهم محتويات ذلك الكتاب القائمة الشاملة لبحوث فيدمان التي ظل بعضها كما قلنا في الدوريات القديمة.

٢- مجموعة كتابات في تاريخ العلوم الطبيعية العربية والإسلامية

Gesammelte Schriften zur arabisch- islamischen wissenschafts - geschichte

جمعها وراجعها كيركه وزملاؤه .D.Gierke u. a[٢]. وذلك في (٣) مجلدات نشرت عام ١٩٨٤م. وهى تكملة للمجموعة السابقة، وألحق بها (في المجلد الثالث) فهرس تحليلي باللغة العربية لمؤلفات ڤيدمان. حيث ذكرت عناوين المقالات ونبذة عن محتويات كل منها.

نذكر هنا من بحوث ڤيدمان المتعلقة بتاريخ الميكانيكا العربية الإسلامية:

= ٢- الأحرف التي ليس لها مقابل في اللغة العربية كتبتها بالطريقة التي أقرها مجمع اللغة العربية الأردني، على النحو التالي:

ک	مقابل الحرف		G
چ	=	=	CH
ڤ	=	=	V
پ	=	=	P

(1) WIEDEMANN،Eilhard "Beitrage zur Geschichte der Naturwissenschaften ,I -LXXIX" , in Sitzungsberichte der Phsikalisch-medizinischen Sozietat zu Erlangen, vols. 34- 60 (1902-1928),repr. with introduction and ndices by w.Fischer as Aufstaze zur arabischen wissenschafisgeschte ,2 vol. Hildesheim ,1970.

(2) Idem, Gesammelte Schiften zur arabisch - islamischen wissenschafisgeschte, Gesammelt und bearbeitet von D.Gierke u.a. ,3 Bde ,. Frankfurt ,1984

نشر معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية بفرانكفورت.

ترجمته لأجزاء من كتاب الجزري، ولكتاب رضوان بن الساعاتي وللكتاب المنسوب إلى أرشميدس، وبحثاً رائداً حول الساعات في التراث الإسلامي[1]، لايزال الكثير من محتوياته غير معروف لدى باحثي اليوم. ففيه ذكر لمختلف أنواع الساعات العربية الإسلامية، وهى الساعات المائية والرملية والشمعية والزئبقية. والبحوث السابقة تم تأليفها بالاشتراك مع مهندس شاب هو فرتز هوسر F.Hauser. وله دراسات مستفيضة أخرى، منها: مقالة عن حُق القمر للبيروني (ستذكر هذه الآلة فيما بعد)، وآلات الرسم الهندسي عند المسلمين، وآلة الزنبرك، وآلات الموسيقى الميكانيكية، وآلات رفع واستخراج الماء عند العرب المسلمين.

نكتفي هنا بذكر المراجع التي نحصل منها على أماكن نشر هذه البحوث[٢-٤].

وبعد فيدمان (١٨٥٢-١٩٢٨) مضت خمسون سنة دون أن يتواصل البحث في هذا المجال بغزارته وجودته التي عهدت من فيدمان. ولا يزال الباحثون المحدثون يعتمدون على أفكار ونتائج بحوثه، ولو أن كثيراً منهم لم يطلع عليها أصلاً، إما لحاجز اللغة (فهي بالألمانية) وإما لأنها في دوريات قديمة غير متداولة. إلا أن تلك البحوث على نفاستها أصبحت قديمة طبعاً، وقد استجد بعدها الكثير، من مخطوطات جديدة مكتشفة، ومن طبعات وترجمات للمصادر.

ثم جاء دُنَلد هِل D.R.Hill (١٩٢٢-١٩٩٤) في السنوات العشرين الأخيرة ليكمل عمل سابقه في الميكانيكا. فترجم كتابي الجزري وبني موسى إلى الإنكليزية، مع شروحات ودراسات تمهيدية مفيدة لاغني عنها لباحث في هذا المجال. وله بحوث عديدة أخرى حول تاريخ الميكانيكا العربية ، والمصادر التاريخية لها، ودراسة حول حق القمر للبيروني مع تحقيق النص وترجمته إلى الإنكليزية، وكتاب حول الساعات المائية العربية. وبعد وفاته قام صديقه كنگ King بعرض قائمة شاملة

(1) Idem (und F. Hauser) "Uber die Uhren im Bereich der islamischen Kultur", NOVA ACTA (Halle) Band 100 (1915), Nr.5 , pp.1-272.

(2) Hill , D.R.op.Cit. (Banu Musa), pp. 251-252 (المرجع السابق ذكره في الهامش رقم ٩)

(3) Hill , D.R. 1974 , 1989 The Book of knowledge of ingenious Mechanical Devices , by al-Jazari (annotated translation), Reprinted (1989) with translator's notes by: Pakistan Hijra Council, Islamabad, pp.281-282.

(٤) نجيب عقيقي، المستشرقون، (ط٤)، نشر دار المعارف بالقاهرة، ١٩٨٠، (٣ج)، ج٢ ص ٣٩٦.

لمؤلفاته[١]. ودراستنا هذه تعد تكملة لبحثه حول المصادر التاريخية للهندسة الميكانيكية العربية[٢]، مع إضافة مهندسين لم يذكرهم في ذلك البحث (ولو أنه ذكر بعضهم في مؤلفات أخرى). وهم منلاوس وبَپُّس Pappus وهرقل النجار قبل الإسلام، وثابت بن قرة والبيروني والخازنى والأشرف الرسولى وابن أبي الفتح وفتح الله الشيرازي بعد الإسلام، مع إضافات وتصويبات لبعض آرائه تذكر في أماكنها.

ولكنگ بحوث مهمة في الفلك وما يتعلق به، وفى الآلات الفلكية. وله كذلك بعض الاستطرادات في مواضيع تتعلق بالميكانيكا العربية. منها مراجعة نقدية للطبعة الأولى من ترجمة هِل لكتاب الجزري، وأخرى حول كتاب أرشميدس، وحول الرقاص أو البندول المنسوب لابن يونس، نشرت جميعاً مع إضافات حديثة في كتاب يضم مجموعة من أبحاثه[٣].

ومن الدراسات الأخيرة التي لخصت آخر نتائج الدراسات الغربية نجد مقالات لترنر A.J. Turner، في تقديمه فصول السجل المصور (الكتلوج) لمتحف الزمن Time Museum بولاية إلنوى الأمريكية، الجزء المخصص للساعات المائية والرملية والشمعية. وفيه نبذة عن الساعات العربية[٤]. وقد نشرت مراجعه نقدية لهذا الكتاب أعدها حكمت حمصي وخالد ماغوط[٥].

أما في الدول العربية فنجد بعض نشرات محققه للكتب التي نستعرضها في هذا الدراسة، ونشرات أخرى غير محققة. ونجد كذلك دراسات لا ترقى لأي مستوى أكاديمي مقبول، سواء من ناحية الشمول والإحاطة، أو الاعتماد على مصادر ومراجع موثوقة، أو تمحيص الروايات لبيان الصادق منها والخرافي، أو توثيق

(1) King, D.A. "In Memorandum , and List of Publication ,D. R. Hill" Arabic Science and Philosophy, vol.5.no.2 (1995) ,pp. 297-302

(2) Hill, Donald; "Arabic Mechanical Engineering: Survey of the Historical Sources", Arabic Science and Philosophy. vol.1 ,no.1 (1991) pp. 167 -186.

(3) King ,D.A. Islamic Astronomical Instruments, Variorum Reprints, London ,1987

(4) TRNER. A. J. The Time Museum : Catalogue of the Collection.vol.1 : Time Measuring Instruments. part 3 : Water Clocks , Sand Glasses , Fire Clocks, The Time Museum, Rockford, Illinois, 1984.

(٥) حكمت حمصي وخالد ماغوط: "كتاب متحف الزمان" (مراجعه للكتاب)، مجلة تاريخ العلوم العربية، المجلد ٨ (١٩٨٤)، ص ٦٧ - ٧٦ بالقسم العربي، وص ١٠٨-١٠٥ بالقسم الأجنبي.

المراجع وذكر طبعاتها في الهوامش.. إلخ. ويطول بنا المقام لو استعرضنا كل الأخطاء وجوانب النقص التي وردت في كل دراسة. على الرغم من أن بعضها نشر من قبل مؤسسات علمية عربية مثل مركز إحياء التراث العلمي العربي بجامعة بغداد ومؤسسة الكويت للتقدم العلمي. وهذا في مجال الكتب.

أما البحوث المنشورة في مجلات علمية محكمة فيتساوى مستوى الباحثين العرب فيها مع غيرهم. ويجد القارئ في مراجع هذا البحث عدداً من البحوث التي ألفها عرب.

هذا عن الدراسات التي تغطى مجال الآلات الميكانيكية أو الساعات بشكل عام. أما عن المجالات الفرعية فتجد منها دراسات حول الآلات الباقية في عصرنا. ومنها ساعتان بمدينة فاس، كتب عنهما التازى(١)، (٢)، وپرايس(٣)، وترنر(٤)، وكنگ(٥)، وورد وصفها حسب المصادر التراثية عند دهمان(٦)، وڤيدمان(٧)، ودوزي(٨).

وبقيت ساعات مائية ورملية من الهند الإسلامية، ويقوم شرما S.R.Sarma بإعداد سجل مصور (كتلوج) عنها، ضمن الآلات الفلكية الهندية(٩).

(١) عبد الهادي التازى: "الحروف المنقوشة بالقرويين في خدمة الآثار"، ضمن كتاب دراسات في الآثار الإسلامية، نشر المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بالقاهرة، ١٩٧٩، ص ٢٦٧-٢٩٤.

(٢) عبد الهادي التازى، "ساعة مائية ترجع للقرن الثامن الهجري"، ضمن كتاب الفنون الإسلامية، أعمال الندوة العالمية المنعقدة في إستنبول سنة ١٩٨٣، نشر مركز الأبحاث للتاريخ والفنون والثقافة الإسلامية بإستنبول ودار الفكر بدمشق سنة ١٩٨٩، ص ٧٥-٨٢.

(3) D.J.de Solla Price, "Mechanical Water Clocks of the 14th Century in Fez", Proceedings of the 10th International Congress for the History of Science (Ithaca, NY, 1962) , PP.599- 602.

(4) A. J. TURNER. OP.cit.(Time Museum) , PP.23- 24 (المرجع السابق ذكره في الهامش ٤ ص ١٨٩)

(5) D.A. KING, "An overview of the Sources for the History of Astronomy in the Medieval Maghrib" الملتقى المغاربي الثاني حول تاريخ الرياضيات العربية، (عقد في عام ١٩٨٨ بتونس) نشر جامعة تونس، ص ١٢٥-١٥٧.

(٦) محمد دهمان: مقدمة تحقيق كتاب علم الساعات والعمل بها ،نشر مكتب الدراسات الإسلامية بدمشق، سنة ١٩٨١، ص ٤-٤٦.

(7) Wiedemann und Hauser, "Uhren". PP.37-38 المرجع السابق ذكره في الهامش رقم ١٦

(8) DOZY.R. Supplement aux Dictionnaires Arabes, repr . de l ' edition de 1881 Librairie du Liban, Beyrouth , 1968 , tome 2.p.625 (مادة منجانة)

(9) SARMA.S.R. "Indian Astronomical and Time - Measuring Instruments, A Catalogue in Preparation", Studies in History of Medicine and Science, vol. 13. No.1 (1994), New Delhi, pp.115-116.

وبقيت ساقية ترفع الماء من نهر يزيد المتفرع من بَرَدَى بدمشق إلى مبانٍ تعلوها ١٢ متراً، بواسطة تروس متصلة ببعضها. وهذه الساقية مطابقة لإحدى الآلات التي ورد وصفها عند الجزري الآتي ذكره. وهي تعرف في دمشق "ناعورة الشيخ محيي الدين". وقد أعيد ترميمها، وتم صنع مجسم مماثل لها من قبل جامعة حلب، ورد وصفها عند الحسن[١].

وورد ذكر الساعات الشمعية والقنديلية في كتب التراث. حيث ألّف عنها يونس الأسطرلابي (أو ابن يونس)[٢]، [٣]. والزرخوري[٤]، وذكرها القرافي[٥]، [٦]، وابن إياس[٧]، [٨]. وورد وصف الساعات الشمعية والزئبقية في الرسائل التي ترجمت لألفونسو الحكيم بعنوان كتب المعرفة بعلم الفلك، وسيمر بنا ذكرها فيما بعد. وكذلك ورد وصف الساعات الشمعية والقنديلية عند الجزري وابن خلف المرادي اللذين سيأتي ذكر مؤلفاتهما.

ونجد لجورج صليبا بحثاً حول وظائف الآلات الميكانيكية العربية[٩]. وكتب هِل

(١) الحسن، تقي الدين (المرجع السابق ذكره في الهامش الأول) ص ٥١-٧٠.

(٢) ابن الرزاز الجزري، الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل، تحقيق أحمد يوسف الحسن وزملاءه، نشر معهد التراث العلمي العربي بحلب، ١٩٧٩، ص ١٩٧. وقد سقط اسم يونس الأسطرلابي من فهرس الأعلام.

وانظر كذلك هِل في بحثه المذكور (بالهامش ٢ ص ١٨٩)، ص ١٨١-١٨٢.

(3) KENNEDY, E.S and W.UKASHAH, "The Chandelier Clock of Ibn Yunis", ISIS, vol.60 (1969), pp.543-545

وقد ترجم الباحثان نص الرسالة التي نشرها لويس شيخو في المشرق، المجلد ١٧ (١٩١٤)، ص٢٩٨ وتوجد ترجمة المانية للرسالة نفسها في المرجع المذكور بالهامش ١ ص ١٨١.

(٤) محمد بن أبى بكر الزخورى، زهر البساتين في علم المشاتين، مخطوطة بجامعة ليدن (هولندا)، الورقة ١٤و.

(٥) دهمان، مقدمة كتاب الساعات (المرجع ذكره في الهامش ٦ ص ١٩٠)، ٦٦.

(٦) خير الدين الزركلي، الأعلام، نشر دار العلم للملايين ببيروت، الطبعة الرابعة، ١٩٨٠، ج١ ص ٩٥.

(٧) ماجد الشمس: مقدمة لعلم الميكانيك في الحضارة العربية، ج ١، نشر مركز إحياء التراث العلمي العربي بجامعة بغداد، سنة ١٩٧٧، ص ٥٣، ٨٣، ٨٤.

(٨) ابن إياس (محمد بن أحمد)، بدائع الزهور في وقائع الدهور، تحقيق محمد مصطفى ، نشر جمعية المستشرقين الألمانية والهيئة المصرية العامة للكتاب بالقاهرة ، ط ٢، ١٩٨٢، ج١، القسم الأول، ص ٢٦٥.

(9) SALIBA. George; "The Function of Mechanical Devices in Medieval Islamic Society ". Science and Technology in Medieval Society. Annals of new York Academy of Sciences,Vol. 441.141-151.

(Hill) حول الموضوع نفسه باختصار[١]. وقد بين الباحثان أن الآلات الميكانيكية لم تكن كلها للتسلية، فقد استفيد منها في رفع المياه، وتحديد الأوقات، وفوارات (نوافير) البيوت، والأقفال الرقمية، والمكاييل والبوابات المتطورة، والمصابيح التي لا تطفئها الريح، وآلات السلامة الصناعية. كما أوضح صليبا أنه حتى في حالة صنع آلات تسلية فإن الغرض من صنعها كان لتطبيق الرياضيات والفيزياء على الواقع العملي.

وقد صنعت بعض الآلات التراثية في العصر الحديث. وكانت مفاجأة سارة أن عملت بفعالية كما وصفها المهندسون العرب. كتب عن هذا الموضوع هِل[٢-٤]، وخوان برنيت[٥]. وعرض بعضها في معارض دولية[٦].

وكتب هِل أكثر من مرة حول تأثير العرب في الغرب، والابتكارات العربية في هذا المجال[٧]، [٨]. وفي بحث فيدمان السابق ذكره[٩] مقارنة بين محتويات الكتاب المنسوب إلى أرشميدس وكتابي الجزري ورضوان.

الكتب المترجمة إلى العربية في صدر الإسلام:

١- أرشميدس (توفي ٢١٢ ق.م):

اشتهرت عدة ترجمات لأرشميدس حول علم السكون (الإستاتيكا) وعلم توازن الموائع وضغطها (الهيدروستاتيكا)، كما عرفت رسالة منسوبة إليه في الآلات

(1) HILL,D.R. Islamic Science and Engineering , Edinburgh University Press.1993.pp.147-148.

(2) Idem. Islamic Sc.& Engg.,p.126. (المرجع المذكور بالهامش السابق)

(3) Idem. The Book of.. al-Jazari, p.xvii. (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٨)

(4) Idem.; Arabic Water Clocks, Institute for the History of Arabic Science. Aleppo Univ., 1981, pp.103-111

(٥) خوان برنيت Juan Vemet، "الإنجازات الميكانيكية الغرب الإسلامي"، مجلة العلوم، الكويت، المجلد ١٠، العددان ١٠ او ١١ أكتوبر - نوفمبر ١٩٩٤، ص ٤-٧.

(6) Juan VERNET y Julio SAMSO. El Legado Cienifico Andalusia (catalog de exposicion) centro Nacional de Exposiciones,Madrid.1992.p.309.

(7) D.R.hill,Islamic Sc.& Engg..pp.220-235. (المرجع المذكور بالهامش ١ من الصفحة الحالية)

(8) Idem. "Medieval Arabic Mechanical Technology", Proceedings of the 1st international Symposium for the History of Arabic Science (1976), Institute for the History of Arabic Science , Aleppo Univ. , 1978.pp.222-237.

(9) Wiedemann und Hauser, "Uhren", p.32-35. (المرجع المذكور بالهامش ١ ص ١٨٨)

الميكانيكية. ومما بقى من رسائله المتعلقة بموضوعنا رسالة بعنوان حول الثقل والخفة. وهى جزء من كتابه حول لأجسام الطافية، نشر عن مخطوطة في المكتبة الوطنية بباريس، وذلك في المجلة الآسيوية Journale Asiatique سنة ١٨٥٩. وترجم إلى الألمانية بقلم فيدمان ، كما ترجم إلى الإنكليزية من قبل كلاكت M. Cla-gett[1]. كان هذا الكتاب مما ترجم في فترة الترجمة في العصر العباسي الأول. وفيما بعد صار أحد المصادر التي اعتمد عليها الخازني في ميزان الحكمة.

هذا عن الميكانيكا النظرية. وله كذلك آلة ساعات الماء التي ترمى بالبنادق. وصل إلينا مع إضافة فصول كتبها على الأرجح مؤلفون متأخرون عنه. ومنه نسخ عديدة ذكرها هِل[٢]. وقد نشره هِل مترجماً إلى الإنكليزية باعتماد ثلاث نسخ منه[٣]، كما نشر دهمان النص العربي باعتماد نسخة واحدة هي نسخة باريس[٤]. ونجد هِل في مراجعته للمصادر العربية غير مطلع على نشرة دهمان[5] وقبل هِل قام فيدمان وهوسر بترجمة الكتاب إلى الألمانية، من نسخته العربية بالطبع. ونشر دراخمان عنه دراسة[٦].

وقد قسم هل الكتاب في نشرته الإنكليزية إلى تسعة فصول. وأجمع الباحثون على أنه يمكننا نسبة الفصلين الأولين منه إلى أرشميدس. أما الفصول الأخرى فهي إضافات من العصرين البيزنطي والإسلامي. ولذلك تجد الباحثين ينسبون الكتاب إلى "أرشميدس المزيف" Peudo- Archimedes[٧]. وقد فصّل هِل الأسباب التي تجعلنا نجزم بأن الكتاب ليس كله من تأليف أرشميدس، والمواد والفصول المضافة إليه، ومنها فصل لأپلونيس كما سنرى[٨].

---

(1) CLAGETT ,M. "Archimedes", Dictionary of Scientific Biography, vol.1 (1981), p.230.

(2) Hill , Ar. Water Clocks.p.15. (المرجع المذكور بالهامش ٤ ص ١٩٢)

(3) Hill,D.R; On the Construction of water Clocks, Turner and Devereux (publishers). London, 1976.

(٤) دهمان، كتاب الساعات (المرجع السابق ذكره بالهامش ٧ ص ١٩٠)، ص ٢٩٥-٣٥٧.

(5) HILL.". Survey..", p. 169. (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٩)

(6) HILL, Ar. Water Clocks ,p. 15. (المرجع المذكور بالهامش ٤ ص ١٩٢)

(7) Wiedemann und Hauser. " Uhren".p.35. (المرجع السابق ذكره في الهامش رقم ١ ص ١٨٨)

(8) Hill,Ar. Water Clocks. pp.16,17. (المرجع السابق ذكره في الهامش رقم ٤ ص ١٩٢)

وتوجد من الكتاب نسخة مصغرة، لعلها ترجمة مختلفة لكتاب أرشميدس الأصلي. ومنها نسخة بالظاهرية نشرها دهمان في ذيل كتاب رضوان بن الساعاتي، مع نسخة باريس المذكورة. وأشار كنگ إلى مخطوطة بأياصوفيا قد تكون هي الأخرى لأرشميدس(١).

٢- أپلونيُس Appolonius **(ت نحو ٢٦٠ ق.م):**

يحتوي الكتاب المنسوب إلى أرشميدس (أي النسخة الكبيرة) على رسالة أپلونيُس النجار الهندسي، بعنوان صفة آلة الزامر(٢). ومنها نسخة مختصرة في المكتبة الظاهرية بدمشق(٣). وقد نشر دهمان كلتا النسختين. وقد ترجمت النسخة الأولى إلى الألمانية والإنكليزية (ضمن ترجمة الكتاب المنسوب إلى أرشميدس)، ونشرت عنها دراسة بالألمانية(٤).

٣- فيلون (ت نحو ٢٠٠ ق.م) :

ترجم كتاب فيلون Pneumatica بعنوان الحيل الروحانية. وهذه الترجمة مقصود بها الآلات الهوائية. فكلمة الروحانية يقصد بها الهواء، لأن كلمة رَوح (بفتح الراء) تعنى النسيم. ومنها جاءت كلمة ريح ومروحة ورائحة. وفيما بعد نجد بعض مؤلفي العرب والمسلمين (مثل ابن الأكفانى في إرشاد القاصد، وطاشكبرى وحاجى خليفة) يفسرون كلمة "الآلات الروحانية" بأنها الآلات التي تسلي وتسر الروح (بضم الراء). وهذا خطأ واضح.

نشر كارادڤو Carra de Vaux الكتاب مع ترجمة فرنسية ودراسة عن مصادره سنة ١٩٠٣. واعتماداً على تلك الترجمة، وعلى النسخ اللاتينية للكتاب نشر پريكر F.D. Prager ترجمة إنكليزية لنسخ الكتاب، كل نسخة منفردة(5). مع ذكر جميع مخطوطاته بكل لغة. وبين أن من النص العربي للكتاب نسختين: نسخة أيا صوفيا

---

(1) KING,D.A; Isl. Astr. Intruments,article article XXI,p. 29 (المرجع المذكور بالهامش ٣ ص ١٨٩)

(٢) دهمان، كتاب الساعات (المرجع السابق ذكره بالهامش ٦ ص ١٩٠)، ص ٢٤٥-٢٤٩.

(٣) دهمان، كتاب الساعات (المرجع السابق ذكره بالهامش ٦ ص ١٩٠)، ص ٣١٧-٣١٩.

(4) HILL, "..Survey..".P.170. (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٩)

(5) PHILO. Preumatica.ed.by F.D.Prager. (publ. by) Dr. Ludwing Reicher Verlag, Wiesbaden. 1974.

رقم ٣٧١٣. وهى ترجمة الكتاب الأصلي، ونسخة أخرى تحمل مستخرجات لهيرون وفيلون وأرشميدس، بالمكتبة البودلية بأكسفورد (ومنها نسخة مصورة بمعهد التراث في حلب)(١). ومن كتاب فيلون أيضاً مخطوطة بمكتبة جون ريلاندنز الجامعية بمانچستر، منها نسخة مصورة بمعهد التراث في حلب(٢). ونجد بمجلة المشرق سنة ١٩٠٤ مراجعة لطبعة كارادڤو بقلم لويس شيخو(٣). وتبعاً لهِل فإن ترجمة كارادڤو الفرنسية أدق كثيراً من ترجمة بريكر الإنكليزية(٤).

٤- مورسطس (العصر الهلينى):

نشر لويس شيخو في المشرق لسنة ١٩٠٦ ثلاث رسائل أو مقالات قصيرة في الآلات الموسيقية التي تعمل بالهواء والماء، بعنوان ثلاث مقالات عربية في الآلات المنغمة. وذلك عن نسخة وحيدة بمدرسة الثلاثة أقمار الأرثوذكسية ببيروت. وهى منسوبة إلى مؤلف يدعى مورسطس(٥)، لعله من الفترة الهلينية. وفيما بعد صدرت ثلاث دراسات عن هذه المخطوطة، نجد ذكرها عند هِل. ومن الكتاب مخطوطة أخرى في المكتبة البريطانية برقم Or. 9649. ومنه رسالتان في مجموع برقم ٢٧٥٥ أيا صوفيا (بالمكتبة السليمانية بإستنبول)(٦). وقد ذكر النديم الكتاب بعنوان "كتاب في الآلات المصوتة المسماة بالأرغان البوقى والأرغان الزمري"(٧).

وذكر النديم لمورسطس أيضاً كتاباً آخر بعنوان كتاب الدواليب(٨). أي العجلات، كما ذكر عنوان مشابهاً من تأليف هرقل النجار الآتي ذكره. وتوجد عدة مخطوطات

---

(١) قسم الفهرسة والتصنيف بمعهد التراث، فهرس المخطوطات المصورة، نشر معهد التراث العلمي العربي بجامعة حلب، ١٩٨٠، ص ٢٤٠.

(2) HILL. "..Survey..". p.178. (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٩)

(٣) بطرس دي قراحيل اليسوعي، "العرب والعلوم الميكانيكية في مدرسة الإسكندرية "، المشرق، السنة ٧ (١٩٠٤)، ص ٢٦٨-٢٧٢.

(4) HILL. "..Survey..". p.170. (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٩)

(٥) لويس شيخو. " ثلاث مقالات عربية في الآلات المنغمة "، المشرق السنة ٩ (١٩٠٦)، ص ١٨-٢٨.

(6) HILL. "..Survey..". p.171, 178. (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٩)

(٧) محمد بن إسحاق النديم، الفهرست، تحقيق A. Muller, J. Roediger, G. Flugel طبع ليبسك سنة ١٨٧١، نشر بالتصوير ببيروت وبغداد (نحو سنة ١٩٦٥)، ص ٢٧٠، وطبع بتحقيق رضا تجدد، الطبعة الثانية، ١٩٧٣، طبع على نفقة شركة البترول الإيرانية بمطبعة مروى للأفست بطهران، ص ٣٢٩.

(٨) النديم، الفهرست (المرجع المذكور بالهامش السابق)، ص٢٨٥ من طبعة أوربا، ص ٢٤٣ من طبعة إيران.

في العالم بعنوان الدواليب المتحركة بذاتها، ذكر هِل منها ٦ نسخ دون أن يحدد مؤلفها[١]. وهي على الأرجح لا تعدو أن تكون إما لمورسطس أو لهرقل النجار.

٥- هرقل النجار:

حسب القفطي هو أحد السبعة في بابل. والمقصود أحد العلماء السبعة الذين رد عليهم الملك الضحاك البيوت السبعة التي بنيت على أسماء الكواكب[٢]. والملك الضحاك شخصية خرافية من أساطير الفرس القدامى. ورد ذكره عند ياقوت في مادة بابل بمعجم البلدان، كما ذكره المسعودي في مروج الذهب والمطهر بن طاهر في البدء والتاريخ والفردوسي في الشاهنامة. ومن هذا نستنتج أن هرقل النجار نفسه شخصية خيالية على الأرجح.

ذكر النديم له كتاب الدوائر والدواليب[٣]. وعنوانه الكامل "الدوائر والدواليب المتحركة من ذاتها". منه نسخة ضمن مجموع ، برقم ٣١٥٩/ ٢ أسعد أفندي (في السليمانية بإستنبول)[٤].

وقد ذكرنا أن هِل ذكر ست مخطوطات أخرى بالعنوان نفسه ونسبها إلى مؤلف مجهول. وهى على الأرجح إما لمورسطس السابق ذكره أو لهرقل النجار. نترك الفصل في هذا لبحوث المستقبل. ومن إحدى تلك المخطوطات نسخة مصورة بمعهد التراث، تحت عنوان خاطئ هو "سر كتاب الدواليب والأرحا والروايس المتحركة"[٥]. والصواب "هذا كتاب الدواليب والأرحا والروايس المتحركة من تلقاء ذاتها". ولم يحدد الصديق مؤلف الفهرس مكان وجود المخطوطة، وهو مكتبة آل

---

(1) HILL. "..Survey..". p.171,178. (المرجع المذكور بالهامش ٨ ص ١٩٥)

(٢) على بن يوسف القفطى، تاريخ الحكماء، وهو مختصر الزوزنى من كتاب إخبار العلماء بأخبار الحكماء للقفطى، تحقيق يوليُس لبرت، نشر في ليبسك سنة ١٩٠٣، ونشر بالتصوير ببغداد حوالي سنة ١٩٦٥، ص ١٠٤، ١٠٥، ٣٥١.

(٣) النديم، الفهرست (المرجع المذكور بالهامش ٨ ص ١٩٥)، ص ٢٧٠،٢٨٥ من طبعة أوربا، ص٣٢٩، ٣٤٣ من طبعة إيران.

(٤) رمضان ششن، نوادر المحفوظات العربية في مكتبات تركيا، نشر دار الكتاب الجديد بيروت، ١٩٨٢، ج٣ ص ٥٢.

(٥) محمد عزت عمر، فهرس المخطوطات المصورة، ملحق، نشر معهد التراث العلمي العربي بجامعة حلب، ١٩٨٢، ص ١٥٨.

مدتشى بفلورنسا الإيطالية[1]. ونجد في أحد بحوث خوان برنيت ما يفيد أن هذه الرسالة منسوبة خطأ إلى مؤلف أندلسي مجهول[2].

وهناك رسالة بالعنوان نفسه، ذكرها هِل ضمن مجموع برقم ٢٧٥٥/ ٢ أيا صوفيا (بالسليمانية بإستنبول)[3]. ومنها نسخة برقم ٢/٣٤٦٦ أحمد الثالث (في طوب قابى بإستنبول)[4]. وكلتاهما مستخرجتان من كتاب فيلون.

٦- هيرون الإسكندرى (اشتهر٦٢م):

عرَّب قسطا بن لوقا البعلبكي، المترجم والطبيب العالم المعروف، "كتاب آيرن في رفع الأشياء الثقيلة". وذلك بتكليف من الأمير العباسي أحمد بن المعتصم[5]. أي أن الترجمة تمت قبل هجرة قسطا إلى أرمينية التي قضى فيها السنوات الأخيرة حتى وفاته نحو عام ٣٠٠/ ٩١٢[6]. ولم تصل إلينا أي نسخة من الكتاب في نصه الإغريقي أو بأي لغة أخرى. فهو لم يحفظ إلا في نصه العربي.

نشرت هذه النسخة العربية مع ترجمة فرنسية لكارادفو سنة ١٨٩٣ بالمجلة الآسيوية (JA)، ثم في كتاب مستقل سنة ١٨٩٤، ثم أعيد طبع هذه النشرة مع مقدمة كتبها هِل بالفرنسية، وشروح مستفيضة كتبها دراخمان بالإنكليزية، وذلك عام ١٩٨٨[7]. ويحتوى الكتاب على مبادئ الميكانيكا النظرية، مع وصف لالآت الرفع والكبس. وقد ترجم الكتاب إلى الألمانية ونشر ضمن مجموع يضم معظم أعمال هيرون، وذلك في الجزء الثاني الذي صدر عام ١٩٠٠[8].

وللمؤلف نفسه كتاب الحيل الروحانية .Pneumatica ترجم إلى العربية في فترة

---

(1) SABRA, A. I. "A Note on Codex Biblioteca Medicea.Laurenziana , Or. 125", Journal for the History of Arabic Science, (Aleppo) vol. 1, no.2. pp. 276- 283; see p.282

(٢) خوان برنيت، الإنجازات الميكانيكية (المرجع المذكور بالهامش ٥ ص ١٩٢)، ص ٤-٧.

(3) HILL , ".. Survey..".p.178. (المرجع المذكور بالهامش رقم ٢ ص ١٨٩)

(٤) ششن، نوادر المخطوطات......(المرجع المذكور بالهامش ٥ ص ١٩٦) ج٢ ص ٢٩٨.

(٥) هيرون، كتاب أيرن في رفع الأشياء الثقيلة، تعريب قسطا بن لوقا البعلبكي، تحقيق كارادفو، تقديم هِل، تعليقات دراخمان، نشر Les Belles Letters بباريس سنة ١٩٨٨، ص ١.

(٦) الزركلى، الأعلام (المرجع المذكور بالهامش ٦ ص ١٩١) ج٥ ص ١٩٦، ١٩٧.

(٧) هيرون، رفع الأشياء (المرجع المذكور بالهامش ٥ السابق).

(8) DRACHMAN,A.G. "Hero of Alexandria" Dictionary of Scientific Biography, Vol.6, pp. 313, 314, 1981.

الترجمة خلال العصر العباسي[1]. ولكن لم يصل إلينا في نصه العربي. وإنما وصلت إلينا أكثر من مائة مخطوطة بالإغريقية والألمانية واللاتينية، ونشر في طبعة ألمانية وأخرى إنكليزية[2]. وله كتاب آخر في الآلات المتحركة ذاتياً Automata. نشر أيضاً بالألمانية عن مخطوطات غير عربية. وكلا الكتابين لا نشك في تأثيره في الكتب العربية اللاحقة التي ألفت في موضوع الآلات الميكانيكية.

٧- **منلاوس الإسكندري Menelaus (اشتهر ١٠٠م):**

له كتاب في معرفة كمية تمييز الأجرام المختلطة أي فرز مكونات السبائك بطرق أرشميدس. ترجم إلى العربية[3] ولم يصل إلينا. ولكنَّ منه نقولاً طويلة في ميزان الحكمة للخازني. فعنوان الباب الرابع من المقالة الأولى هو" في رؤوس مسائل منالاوس في الثقل والخفة ". وفى الباب الأول من المقالة الرابعة نجد وصفاً لميزان أرشميدس من تأليف منلاوس. والباب الثاني (أيضاً من المقالة الرابعة) هو "في طرق مانالاوس إذا كانت الكفتان كلتاهما معاً في الماء، أو كانت إحداهما فيه والأخرى في الهواء.. في ثلاثة فصول" والباب الرابع (من المقالة الرابعة) عنوانه "في تفسير قول مانالاوس الحكيم في أوزان الفلزات بالميزان المطلق والهوائي والمائي. قال مانالاوس: .. إلخ"[4].

٨- **پَپُّس Pappus الإسكندرى (نحو ٣٥٠ م):**

وصل إلينا من مؤلفات پپس مجموع يقع في ثماني مقالات، الثامنة منها في الميكانيكا[5]. وقد ترجمت هذه المقالة لبنى موسى بن بكر شاكر(القرن ٣هـ/٩م) بعنوان "مدخل ببوس إلى علم الحيل" (وكتب العنوان بيوس بالياء في فهارس المخطوطات المختلفة). وقد وصل إلينا في مخطوطة واحدة برقم ٣٤٥٧ أحمد الثالث (طوب قابي بإستنبول). ومنها نسخة مصورة بمعهد المخطوطات بالقاهرة،

---

(١) النديم، الفهرست (المرجع المذكور بالهامش ٧ ص ١٩٥) ، ص٢٦٩ من طبعة أوربا، ص ٣٢٨ من طبعة إيران.

(2) DRACHMAN,A.G. "Hero" pp.314,315. (المرجع المذكور بالهامش ٨ ص ١٩٧)

(٣) النديم، الفهرست (المرجع المذكور بالهامش ٧ ص ١٩٥) ، ص٢٦٧ من طبعة أوربا، ص ٣٢٧من طبعة إيران.

(٤) عبد الرحمن الخازنى، ميزان الحكمة، نشر دائرة المعارف العثمانية بحيدر أباد، ١٣٥٩هـ (١٩٤٠م)، ص٢٢، ٧٨، ٧٩، ٨٦.

(5) BULMER-THOMAS, I. "Pappus of Alexandria", Dictionary of Scientific Biography, vol. 10. pp 293-304.1981.

وقد نشرت عنها دراسة سنة ١٩٧٢[١]. وفيما عدا هذه الدراسة لا نجد أحداً ممن ترجموا لپپس ذكر هذه المخطوطة. حتى المصادر التراثية العربية لم تذكر هذه الترجمة، ما عدا مصدر واحد متأخر هو حاجى خليفة[٢].

نجد في الكتاب مناقشة مستفيضة لمركز الثقل والأسس النظرية في الميكانيكا. ثم يقتبس المؤلف نصوصاً من هيرون عن القوى الميكانيكية الخمس: وهى العجلة والجذع axle (وهو محور العجلات) والرافعة والبكرة والإسفين والقلاووظ، ويصف بعض الآلات القائمة عليها. وقد تحرف اسم پپس كثيراً في كتب التراث. نجده في أكثر نسخ الفهرست باسم (بلس) وقد انتبه فلوكل إلى هذا الخطأ وصححه في النص وفى تعليقاته بالطبعة الأوربية[٣] إلا أن الاسم عاد وقد أصابه التحريف في الطبعة الإيرانية، برغم اطلاع المحقق تجدد على تصحيح فلوكل!![٤] وفى كشف الظنون نجد اسمه مرة "بيوس" بالياء، و"بلبس" مرة أخرى، و"بتس" مرة ثالثة[٥]. وفي هذا الكتاب لم ينتبه المحقق فلوكل إلى أن الأسماء الثلاثة لشخص واحد.

وورد اسمه في ميزان الحكمة للخازني "فوفس" بالفاء[٦]. ولكن نجده في طبعة حيدر أباد "قوقس" بالقاف[٧]. فنجد الباب السابع من المقالة الأولى في ذلك الكتاب "في صنعة مقياس المائعات في الثقل والخفة، والعمل بهم، للحكيم فوفس الرومي". وفيه يصف الخازني بالتفصيل آلة مقياس الوزن النوعي أو الكثافة النسبية للسوائل hydrometer وكيفية استخدامها. ويعتبر كتاب الخازنى المصدر الوحيد لعمل پپس هذا، حيث لم يرد له وصف في أي من كتبه التي وصلت إلينا بالإغريقية أو غيرها[٨].

---

(1) JACKSON, D.E.P. "The Arabic Translation of a Greek Manual of Mechanics", Islamic Quarterly, vol.16 (1972), pp.96-103.

(٢) حاجى خليفة، كشف الظنون عن أسامى الكتب الفنون، بتحقيق G.Flugel، نشر في لندن سنة ١٨٥٨، طبعة مصوره بدار صادر ببيروت عام ١٩٩٤، ج٥ ص ٤٧٢.

(٣) النديم ، الفهرست (المرجع المذكور بالهامش ٧ ص ١٩٥) ، ص٢٦٩ من طبعة أوربا، وج ٢ص ١٢٤من تعليقات المحقق.

(٤) النديم، الفهرست (المرجع المذكور بالهامش ٧ ص ١٩٥) ، ص ٣٢٨، من طبعة إيران.

(٥) حاجى خليفة ، كشف الظنون (المرجع المذكور بالهامش السابق)، ١/٣٨٣٢، ٥/٦٢، ٥/٤٧٢.

(6) KHANIKOFF.N "Analysis and Extracts of the Book" ميزان الحكمة , Journal of the American Oriental Society, vol.6 (1859) , pp.1 -128 , see. pp 18, 40, 42, 52.

(٧) الخازنى، ميزان الحكمة، (المرجع المذكور بالهامش ٤ ص ١٩٨)، ص١١، ٢٨، ٣١، ٣٢.

(8) BULMER- THOMAS,I. ; "Pappus ".PP.300 -301. (المرجع المذكور بالهامش ٦ السابق)

وقد صحح خانيكوف (الذي درس كتاب الخازنى لأول مرة) وصف ورسم مقياس پيس. ثم كان أكثر صحة عن طريق لجنة مراجعة البحث بجمعية المستشرقين الأمريكية التي نشرت بحثه سنة ١٨٥٩[١]. ثم كان التصحيح على يد هِل، في كتابه الأخير الذي صدر قبيل وفاته[٢].

أحمد بن موسى بن شاكر (ت نحو ٢٧٠/ ٨٨٤)

١- كتاب الحيل:

اعتاد بنو موسى بن شاكر أن ينسبوا الكتب التي ألفها أحدهم إلى الإخوة جميعاً. فيقال إن كتاب كذا من تأليف بني موسى وهو من تأليف واحد منهم ومراجعة ـ ربما طفيفة ـ من قبل الآخرين. فالكتاب المهم والمشهور في الآلات الميكانيكية من تأليف أحمد الذي كان متفوقاً على جميع معاصريه في هذا المجال[٣]. وقد نسب النديم في الفهرست كل كتاب من مؤلفات بني موسى صراحة إلى مؤلفه الفعلي من الإخوة، فذكر أن كتاب الحيل الذي نحن بصدده من تأليف أحمد[٤]. وعن النديم نقل القفطي[٥].

وفى نسخة الفاتيكان نسب الكتاب إلى بني موسى على الغلاف. ولكن داخل الكتاب نجد نصوصاً تنسب صراحة إلى أحمد. ففي بداية الشكل ٢٣ نقرأ (هذا الكتاب الثالث من كتاب أبي الحسن أحمد بن موسى رحمه الله في الحيل) وكذلك في بداية الشكل ٤٣ والشكل ٦٦ نجد عبارات مشابهة[٦].

وقد نشر كتاب الحيل بتحقيق ممتاز لأحمد يوسف الحسن وآخرين سنة ١٩٨١[٧]. وترجم قبلها إلى الإنكليزية بقلم هِل سنة ١٩٧٩، وإلى الألمانية من قبل

(1) KHANIKOFF.N "Analysis and Extracts". (المرجع المذكور بالهامش ٦ ص ١٩٩)

(2) D.R, Hill , Islamic Sc.& Engg., pp. 61-63. (المرجع المذكور بالهامش ١ ص ١٩٢)

(٣) القفطى، أخبار الحكماء (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٩٦) ص ٤٤٢.

(٤) النديم، الفهرست (المرجع المذكور بالهامش ٧ ص ١٩٥) ، ص٢٧١ من طبعه أوربا، ص٣٢١ من طبعة إيران.

(٥) القفطى، أخبار الحكماء (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٩٦) ص, ٣١٦

(٦) بنو موسى بن شاكر، كتاب الحيل، تحقيق أحمد يوسف الحسن وآخرين، نشر معهد التراث العلمي العربي بجامعة حلب، ١٩٨١، ص٧٩، ١٤٠، ٢٣١.

(٧) المرجع السابق.

فيدمان وهوسر سنة ١٩٢٢[1]. ويحتوي على آلات تسلية تعتمد على علم سكون الموائع (aerostatics، hydrostatics) وعلى فوارات، ومصابيح ذات خواص معينة، ومضخة هواء (تنفس صناعي) للعاملين في الآبار والمناجم، وجهاز لالتقاط الأشياء الثمينة من قاع الماء.

وبرغم ما يبدو من أن أكثر الآلات ليست ذات منفعة علمية، إلا أنها احتوت على ما يبهر كل مؤرخ للتقانة (التكنولوجيا) من ناحية إحاطة المؤلف بمبادئ علم سكون الموائع وتغير الضغط وإتقان استعمال صمامات التحكم الذاتي وأجهزة الفتح والإغلاق. وكل هذه المفاهيم تجعل الكتاب متطوراً تطوراً كبيراً عن الكتب السابقة من العهد الهليني، أي الكتب المترجمة التي ذكرناها. بل إن التطبيقات العملية أو التقانات التي احتواها الكتاب لم يأت عالم لاحق بأكثر تطوراً منها إلا في العصور الحديثة[2]. وقد فصّل كل من الحسن وهِل الحديث عن مصادر هذا الكتاب وإضافاته إلى التقانة في مقدمة تحقيق كل واحد منهما، فنكتفي بالإحالة إليهما.

٢- وصف الآلة التي تزمر بنفسها :

نشرت هذه الرسالة في المشرق سنة ١٩٠٦[3]. وهي ضمن المجلد الذي نشرت منه رسالة مورسطس السابق ذكرها. وهي نسخة خالية من الرسومات التوضيحية، ولم تعرف منها أي نسخة أخرى في العالم حتى اليوم. وقد ترجم النص بتصرف إلى الألمانية من قبل فيدمان سنة ١٩٠٩، مع بعض رسومات توضيحية، كما ترجم إلى الإنكليزية من قبل فارمر سنة ١٩٣١، وتعتبر ترجمة فارمر أكثر دقة ووضوحاً، ورسوماتها أكثر دلالة على النص[4].

وقد أشار هل إلى أن الرسالة تحتوي على وصف آلة متطورة لم تنل حظها بعد من الدراسة من قبل مؤرخي التقانة والآلات الموسيقية. فهي تحتوي على العديد من الحركات المتقنة الدقيقة وأنظمة التحكم[5]. وفاتته الإشارة إلى أن هذه الرسالة

(1) HILL , ".. Survey..".p.172. (المرجع المذكور بالهامش ١ ص ١٩١)

(٢) المرجع السابق، الصفحة نفسها.

(٣) لويس شيخو. "وصف الآلة التي تزمر بنفسها "، المشرق، السنة ٩ (١٩٠٦) ، ص ٤٤٤-٤٥٨.

(4) HILL , ".. Survey..".pp.170, 172, 173. (المرجع المذكور بالهامش ١ ص ١٩١)

(٥) المرجع السابق، ص ١٧٢.

ورد ذكرها في الفهرست بعنوان الأرغن[1].

ثابت بن قرة (٢٢١/ ٨٣٦ـ ٢٨٨/ ٩٠١)

ألّف ثابت العديد من الكتب والرسائل في الرياضيات والفلك والطب، كما ترجم العديد أيضاً. إلا أننا نهتم هنا بما ألفه في مجال الآلات الميكانيكية ونظرياتها، الأمر الذي له الأثر الواضح على من أتي بعده من المهندسين.

١- كتاب القرسطون:

كلمة قرسطون تأتى على الأرجح من أصول فارسية وأرمينية. وتعنى الرافعة lever، كما كانت تعنى ميزان القبان steelyard الذي هو ميزان أحادي الكفة يعتمد على مسطرة طويلة مدرجة. ولا يخفى أن القبان مشتق أصلاً من الرافعة. وذكر بعض الباحثين أن النديم والقفطي ذكرا أن ثلاثة مؤلفات ألفت في القرسطون: لبني موسى وقسطا بن لوقا وثابت[2]. ولكن الواقع أن كتب التراث لا تذكر كتاباً لثابت بهذا العنوان. وإنما ذكر القفطي كتاب ثابت بعنوان مختلف هو "في أن سبيل الأثقال التي تعلق على عمود واحد مفصَّلة هو سبيلها إذا جعلت ثقلاً واحداً مبثوثاً في جميع العمود على تساو"[3].

قبل الحرب العالمية الأولى كانت توجد ثلاث نسخ من الكتاب : واحدة في دير الآباء اليسوعيين Jesuit ببيروت، والثانية في مكتبة الدولة ببرلين، والثالثة في مكتب الهند بلندن. إلا أن اثنتين من هذه فقدتا، ولم تبق إلا نسخة لندن (برقم Ar. 767، الرسالة السابعة ضمن المجلدة، الأوراق ١٩٨ـ ٢٠٨).

يصف ثابت في هذه الرسالة توازن القوى على الرافعة عندما يعلق قضيب من مادة متجانسة، وتكون نقطة تعليقه بعيدة عن مركز الثقل، وتعلق أثقال على أماكن معينة من القضيب لتحقيق التوازن. وهناك أكثر من سبب يوضح أهمية عمل ثابت في العلوم والتقانة. فمن ناحية علم السكون (الإستاتيكا) نجد أن كتاب ثابت أول مصدر يسجل بداية لما عرف فيما بعد بموضوع عمليات الإزاحة. ومن ناحية الرياضيات فإن

---

(١) النديم، الفهرست (المرجع المذكور بالهامش ٧ ص ١٩٥) ، ص٢٨٥ من طبعة أوربا، ص٣٤٣ من طبعة إيران.

(1) JAOUICHE, K. "al-KARASTUN", Encylopaedia of Islam, Vol. 4 (1975), p.629.

(١) القفطي، أخبار الحكماء (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٩٦)، ص ١١٧.

الافتراض Proposition الرابع بالكتاب له أهمية في تاريخ حساب التكامل. ففي هذا القسم من الكتاب يطبق ثابت المبادئ التي استعملها أرشميدس لحساب المساحات على إيجاد كمية الحركة الساكنة Static momentum للقضيب المتجانس. ويبدو أن نظريات ثابت لم تلق من يأخذ بها في الأجيال اللاحقة من الشرق والغرب. حيث تم اكتشاف الاستنتاجات نفسها من قبل علماء آخرين، ولكن بطرق أخرى متفرعة عن أرشميدس. في حين أن ثابتاً كان مستقلاً في أرائه عن أرشميدس.

وقد ترجم كتاب إلى اللاتينية من قبل جيرار الكريمونى (ت ١١٨٧م). وفيما بعد ترجمه فيدمان إلى الألمانية سنة ١٩١١، ونجد مقارنة بين الأصل العربي وهاتين الترجمتين عند خليل جاويش الذي نشر النص مع ترجمة فرنسية سنة ١٩٧٦[١]، [٢]. وقد ترجمت نسخة جيرار اللاتينية إلى الإنكليزية سنة ١٩٥٢[٣].

٢- في صفة استواء الوزن واختلافه:

لم تصل إلينا هذه الرسالة بشكل مستقل، وإنما جاءت ضمن كتاب ميزان الحكمة للخازني. وهي تحتوي على وصف توازن ميزان عادى بكفتين. وقد نص ثابت فيها على أنه يريد شرح كلامه لمن ليست لديه خلفية حول الهندسة والفيزياء (علم الطبائع حسب تعبيره)[٤].

البيروني (٣٦٢/ ٩٧٣ - ١٠٤٨/٤٤٠):

نجد في كتابات البيروني إشارات إلى ممارسة العمل بالآلات الميكانيكية ومعرفته بطريقة صنعها وأدائها. ففي الجماهر في معرفة الجواهر يتحدث عن حجر الجزع قائلاً :"وهو حجر يفضل أمثاله (أى يتفوق عليهم) في الصلابة. ويدلك عليه أن مداخل البنكانات (أى الساعات المائية) المقدرة للساعات التي تعمل من جزعة مثقوبة، مركّبة في بكيندان (صفيحة الجزعة في كتب الميكانيكا التراثية)

(1) JAOUICHE, K. " al KARASTUN". (المرجع المذكور بالهامش ١١٢)

(2) Tabit b. Qurra.(trad. et etude avec) K. Jaouiche, Le livre du Qarastun, Collection de Academie internationale d' histoire des sciences & Brill, Leide. 1976.

(3) ROSENFELD. B.A. and A. T.GRIGORIAN; "Thabit ibn Qurra ", Dictionary of Scientific Biography, vol . 13, pp 288-295, see pp.292-294.

(٤) الخازني، ميزان الحكمة، (المرجع المذكور بالهامش ٦ ص ١٩٩)، ص ٢٣-٢٨.

ملحم على أسافلها. واختير لذلك بسبب صلابته، كيلا يسرع تأثره من الماء الدائم الجريان، فتتسع الثقبة، فيزول عنها التقدير"(١). وفى "الآثار الباقية" يتحدث عن نظرية الأواني المستطرقة وتطبيقاتها في الطبيعة، فيجزم بوجود خزانات للمياه بمستوى أعلى من العيون التي يصعد ماؤها إلى أعلى، ويسوق في أثناء حديثة ذلك وصفاً لعمل آلات ميكانيكية هي: الفوارات أو النوافير، و"الآلة التي تسمى سارقة الماء (أنبوب على شكل حرف U) فإنك إذا ملأتها ووضعت كلا طرفيها في آنيتين سطح ما فيهما من الماء سطح واحد، فإن الذي فيها من الماء يقف ولو دهراً، لا ينصب إلى إحدى الآنيتين... إلخ". ويتحدث عن السراج الخادم نفسه، أي الذي يأخذ الزيت بمقادير ثابتة من خزانة مجاورة(٢).

وفى قائمة مؤلفاته نجد رسالة مكونة من ١٥ ورقة لم تصل إلينا، عنوانها مقالة في تعبير الميزان لتقدير الأزمان(٣)، (٤). وهى تدور حول استعمال ميزان القبان كساعة مائية. وهى فكرة المقالة الثامنة نفسها من كتاب ميزان الحكمة للخازني، الآتي ذكره.

إلا أن الأثر الوحيد الذي وصل إلينا من مؤلفات البيروني في الميكانيكا هو فصل من كتابه "استيعاب الوجوه الممكنة لصنع الأسطرلاب" الذي وصلت إلينا منه أكثر من عشر نسخ حول العالم. وهو وصفه لآلة "حُقّ القمر" أي علبة تغير حجم القمر من هلال إلى بدر والعكس. والآلة عبارة عن أسطرلاب ذي تروس، يحرك مستعملها ترساً واحداً منها فتتغير أيام الأسبوع وحجم القمر والشهر والسنة. فهي - إذن - إحدى مقدمات صنع ساعة التروس التي ظهرت لأول مرة في الغرب في نهاية القرن ١٣م. وهذا سبب واحد يبين أهمية هذا الأثر. والسبب الآخر هو أن آلات

(١) أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني، الجماهر في معرفة الجواهر، تحقيق سالم الكرنكوى الألماني (فرتز كرنكو). نشر دائرة المعارف العثمانية بحيدر أباد، ١٣٥٥هـ (١٩٣٧م)، وطبع مصوراً ببيروت مراراً (دون ترخيص، مع شطب الفهارس والخاتمة)، ص ١٧٤.

(٢) البيروني، الآثار الباقية عن القرون الخالية، تحقيق إدوارد سخاو، نشر في ليبزك سنة ١٩٢٣، أعادت طبعة بالتصوير دار صادر بيروت (نحو عام ١٩٩٢)، ٢٦٢-٢٦٤.

(٣) البيروني، فهرست كتب الرازي، (ملحق به فهرست كتبه هو)، نشره سخار في مقدمة كتاب الآثار الباقية المذكور في الهامش السابق، ص (43) XXXiii من المقدمة. وقد نشر الفهرست في طبعات أخرى.

(4) KHAN, A. S. A Bibliography of the Works of Abul-Raihan Al-Biruni, Indian National Science Academy, 1982, p.22, no.51.

التروس والكتابات حولها قبل انتشار الساعات الميكانيكية قليلة نادرة. حيث وصلت إلينا قطعة متآكلة يعود تاريخها إلى القرن الأول قبل الميلاد، يرجح أنها من الحضارة الهلينية، وقطعة يقدر تاريخها بنحو عام ٥٠٠م من بيزنطة، وقطعة وحيدة من العصر الإسلامي مؤرخة سنة ٦١٨هـ/ ١٢٢١م من صنع محمد بن أبى بكر الراشدي الآبري الأصفهاني[1] (كلمة آبري تعنى من قرية آبر قرب أصفهان، وليس صانع الإبر كما يرد في كتابات الغربيين). أما الكتابات حول التروس فلا نجد قبل عصر النهضة الأوربي سوى الفصل الذي نتحدث عنه للبيروني وكتاب ابن خلف المرادى الآتي ذكره.

نشر الفصل الخاص بحق القمر أو أسطرلاب التروس عام ١٩٨٥، مع ترجمة وبعض تعليقات كتبها هِل[٢]. وقد كتب هِل بحثه ذلك بمناسبة معرض أقيم في ذلك العام، عنوانه "التروس المبكرة" Early Gearing، أعده متحف العلوم بلندن. وأعدت أمينة المتحف وأحد مساعديها أكثر من دراسة في تلك المناسبة. منها دراسة تصدرت السجل المصور (الكتلوج) الصادر للمعرض، نجد فيها وصف آلات التروس الهلينية والبيزنطية والإسلامية التي ذكرناها. وفيها ذكر إسهام البيروني، ولكن ليس فيها إسهام المرادى الآتي ذكره[٣].

وقد وصف تقي الدين بن معروف الآتي ذكره حق القمر في الفصل الأول من كتابه الطرق السنية في الآلات الروحانية[٤]. وفى كتابه الآخر الكواكب الدورية في البنكامات الدورية يصف صنع الساعات الميكانيكية ذات التروس، التي كانت تأتى إلى إستنبول من دول أوربا. ويوضح أن القدامى لم يؤلفوا في هذا المجال "سوى شيء يسير في رسائل حق القمر والصفيحة الكسوفية مما يشبه صناعتها"[٥]. فهو يقرر هنا أن رسائل حق القمر كانت من مقدمات اختراع الساعات الميكانيكية ذات التروس.

---

(1) FIELD,J.V.and M.T.WRIGHT, Early Gearing, London: Sciende Museum, 1985.

(2) HILL,D.R. "al-Biruni 's Mechanical calendar" Annals of Sciences, vol. 42 (1985), pp.139-163.

(3) FIELD and WRIGMT."Early Gearing". (المرجع المذكور بالهامش ١ السابق)

(٤) تقي الدين محمد بن معروف ، الطرق السنية (المرجع المذكور بالهامش ٤ ص ١٨٤)، الفصل الأول.

(5) TEKELI, Sevim: 16 inci Asirda osmanlilarda saat (The Clocks in ottoman Empire in the 16th Centuey), Ankara University, 1966, p.216

حققت الباحثة في هذا الكتاب النص العربي لرسالة الكواكب الدرية في البنكامات الدورية لتقي الدين مع دراستين تمهيديتين وترجمتين لنص الرسالة بالتركية وبالإنكليزية.

ابن خلف المرادي (القرن ٥-٦هـ /١١-١٢م)

في عام ١٩٧٧ نشر هِل في مجلة تاريخ العلوم العربية بحلب أول دراسة عن مخطوطة في الميكانيكا، ضمن مجموع في مكتبة آل مدتشى بفلورنسا الإيطالية. وعنوان تلك المخطوطة "كتاب الأسرار في نتائج الأفكار". وكانت أغلب الرسائل في المجموع من تأليف ابن معاذ الجياني، فنسب ذلك الكتاب أيضاً للجياني(١). إلا أن عبد الحميد صبره سرعان ما نشر بحثاً في المجلة نفسها يوضح فيه محتويات المجلد المذكور، ويبين فيه أن كتاب الأسرار من تأليف ابن خلف المرادي كما يبدو من الصفحة الأولى منه. وكان تاريخ الانتهاء من نسخ الكتاب هو ٦٦٤/٨/٢١هـ ١٢٢٦/٥/٢٨م(٢). وبعدها أوضحت الباحثة الإسبانية ماريا فكتوريا فيونداس M.V. Villuendas أن ناسخ المجموع كله هو الحبر اليهودي إسحق بن سيد، الملقب برابي زاگ Rabi Zag. وهو المترجم العالم الذي كان يترجم الكتب العربية في بلاط ألفونسو العاشر الملقب بالعالم أو الحكيم EL Sabio. وهو الذي ترجم العديد من الكتب في مجموعة كتب المعرفة بعلم الفلك الآتي ذكرها(٣).

لا نعرف شيئاً عن ابن خلف. وإنما قدرت الفترة التي عاش فيها تقديراً، فهو حتماً عاش قبل زمن طويل من تاريخ نسخ كتابه بقلم ابن سيد الذي لم يجد منه سوى نسخة واحدة. وفي الوقت نفسه هو ينقل عن العالم الفلكي ابن الصفار سنة ٤٢٦/ ١٠٣٥، فابن خلف عاش - إذن - في فترة متزامنة أو متأخرة عن ابن الصفار.

يتكون الكتاب من ٣١ شكلاً (أو وصفاً) للأجهزة التالية: الأشكال الأول إلى الخامس لعب دمى متحركة كبيرة الحجم، ولها آلات ذاتية الحركة automata تعمل وتتوقف بانتظام. والأشكال ٦-٢٠ و٢٧-٣٠ ساعات مائية تقيس الساعات الزمانية (غير المستوية) بآلات ذاتية الحركة. والأشكال ٢١-٢٤ أجهزه حربية على شكل

(1) HILL, D.R. "A Treatise on Machines by Ibn Mu'adh al-Jayyani", Journal for the History of Arabic Science, vol. 1, no.1, pp.33-46.

(2) SABRA , A. I. "Note on Codex". (المرجع المذكور بالهامش ١ ص ١٩٧)

(3) VILLUENDAS , Maria Victoria. "A Further note on a Mechanical Treatise Contained in Codex Medicea Laurenziana, Or. 152", Journal for the History of Arabic Science , vol. 2, no.2, pp. 395-398.

أبراج يتم رفعها وخفضها بحركات مقص تشبه حركة "الملقط المفصل" lazy tong. والشكلان ٢٥ و٢٦ آلتان لرفع الماء من الآبار. والشكل ٣١ ساعة شمسية دولية، أي صالحة لكل مدينة.

فصلنا الحديث عن محتويات الكتاب؛ لأن النسخة الوحيدة التي وصلت إلينا منه مهترئة، وأجزاء كبيرة من كل صفحاتها تالفة، إلى الحد الذي يتعذر معه نشر الكتاب مطبوعاً. إلا أن الدراسات عنه لم تتوقف منذ ١٩٧٧، والنقاط التالية توضح أهميته في تاريخ التقانة بالعالم:

١- يستعمل الكتاب التروس بشكل مكثف. فيضم مجموعات معقدة من تلك التروس، بعضها جديد وبعضها صعب التخيل لمن ليس بارعاً في الحساب والهندسة. ومنها التروس المجزأة التي تتيح حركة متقطعة، والتروس الدائرة في فلك أخرى أكبر منها.

٢- بعض الآلات يستعمل الزئبق بدل الماء ليكون وسيطاً لنقل الحركة، واستعمال الزئبق لم يرد في الكتب العربية إلا في هذا الكتاب وفي "مجموعة كتب المعرفة بعلم الفلك" الآتي ذكرها. فإذا تذكرنا أن إسحق بن سيد هو ناسخ هذا الكتاب، وهو أحد أبرز مترجمي "كتب المعرفة بعلم الفلك"، وضح السبب في الترابط بين مواضيع الكتابين.

٣- يعتبر الكتاب مقدمة أو إرهاصاً لتطور حتمي هو ظهور الساعات الميكانيكية ذات التروس في الغرب. وقد يكون مبتكر هذه الساعات أندلسياً ضاع مجهوده وسط الفتن السياسية بالأندلس في تلك الفترة. وعلى كل حال حتى لو ثبت أن الساعة الميكانيكية اختراع أوربي صرف فإن تأثير التقانة العربية الإسلامية في ذلك الاختراع كان موضوعاً لأكثر من بحث من بحوث هل[1]، [2].

قلنا إن البحث حول الكتاب لم ينقطع منذ عام ١٩٧٧، ومن أبرز من بحثوا في محتوياته خوان برنيت الذي نشر أكثر من بحث في شرح تركيب وعمل آلاته. بل

(1) HILL, D.R. "Islamic Fine Technology and its Influence on the Development of European Horology", Al-Abhäth , vol. 35 (1987), pp.9-28.

(2) HILL, D.R. "Sà'a", Encyclopedia of Islam, vol. 8 (1995), pp.654-656.

وأشرف على صنع آلتين منه. ونكتفي هنا بالإشارة إلى بحث له ولهِل، فيهما عناوين بحوث أخرى، بالإضافة إلى البحوث الأخرى التي ذكرناها في الهوامش السابقة(١)، (٢). ويضم كتاب هِل الأخير وصفاً لما تم استنتاجه من الكتاب حول حركات التروس المتطورة(٣).

الخازني (نحو ٤٧٠/ ١٠٧٧ - نحو ٥٣٠ /١١٣٥):

١- الكرة التي تدور بذاتها:

كتب الخازني هذه الرسالة في بداية عهده بالتأليف، حيث كان الخازني غلاماً لعلي الخازن المروزي، ثم اشتهر بالعلم، فكان يؤلف كتبه مهداة إلى السلطان سنجر السلجوقي، إلا هذه الرسالة التي نحن بصددها، فهي مهداة إلى مولاه علي، بإطراء زائد للمولى في مقدمة الرسالة. وفيها يصف المؤلف ساعة فلكية رملية. ينصب فيها الرمل من أسطوانة وفي أعلاه ثقل رصاص يهبط تدريجياً مع تناقص المستوى الرمل. وبهبوطه يجر خيطاً متصلاً ببكرة. والبكرة متصلة بتروس تدير آلة (ذات الكرسي) الفلكية. وللجهاز ملحق تابع، هو ربع دائرة مقسم كالمنقلة إلى ٩٠ قسماً، يستعمل مكملاً لأعمال الرصد بالآلة الرئيسة.

وهذه الآلة كانت مما عرفته الحضارتان الهلينية والصينية القديمة. وعندما نشر لورش رسالة الخازني استعرض ما عرفة السابقون لتلك الرسالة. ونشر في بحثه النص العربي مع ترجمة إنكليزية وشروحات وتعليقات(٤).

٢- ميزان الحكمة:

يعتبر هذا الكتاب أحد أهم كتب الميكانيكا والفيزياء وعلم سكون السوائل (الهيدروستاتيكا) في القرون الوسطى. وفيه يبدأ المؤلف بمقدمات مفيدة يذكر ضمنها تاريخ المواضيع التي يتطرق إليها، وهي: ١- كيفية إيجاد الأوزان النوعية ٢-جدول بالأوزان النوعية لعدة مواد صلبة وسائلة ٣- نظرية الجاذبية ٤- النسب بين الجواهر والفلزات ذات الحجم المتساوي ٥- ضغط الهواء ٦- الخاصية

---

(١) خوان برنيت "الإنجازات الميكانيكية" (المرجع المذكور بالهامش ٥ ص ١٩٢).

(2) HILL , ".. Survey..".pp.176-177. (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٩)

(3) D.R.HILL, Islamic Sc.& Engg., p.141. (المرجع المذكور بالهامش ١ ص ١٩٢)

(4) LORCH,R.; "Al-Khazini's Sphere that Rotates by Itself" Journal for the History of Arabic Science, (Aleppo), vol. 4, no.2. pp.287- 329.

الشعرية ٧-استعمال مقياس السوائل aerometer لقياس كثافة السائل وتقدير درجة حرارته ٨-نظرية الروافع ٩- تطبيق الميزان لمعرفة وزن الأرض ١٠- تطبيق الميزان لقياس الزمن ومعرفة الوقت.

يمتاز عمل الخازني هذا بدقة الملاحظات والبرهنة على كل نظرية، والاعتماد لأقصى درجة على التجارب بدلاً من الاكتفاء بالنظريات. وقد نشرت معظم نصوص الكتاب لأول مرة عام ١٨٥٩م عندما اقتنى سفير روسيا في تبريز عاصمة إيران في ذلك الوقت نسخة من الكتاب، وهى الآن محفوظة في بطرسبورگ. ونشر عن تلك النسخة مقتطفات مترجمة إلى الإنكليزية شملت معظم الكتاب، مع تعليقات للمحقق وأخرى للجنة النشر بجمعية الاستشراق الأمريكية[١]، [٢]. ونجد كذلك وصفاً مطولاً لمحتويات الكتاب عند المستشرق هول الذي اعتبر الخازني من أعظم صانعي الآلات في مختلف العصور[٣].

ثم طبع الكتاب محققاً باعتماد المخطوطات الثلاث المعروفة عنه: وهى مخطوطة بطرسبورگ ومخطوطتان بالهند. وذلك بتصحيح هاشم الندوى في حيدر أباد سنة ١٣٥٩/ ١٩٤٠ وطبع كذلك في القاهرة بتحقيق غير جيد، عن مخطوطة ناقصة لم يذكر مصدرها وذلك سنة ١٩٤٧[٤].

وقد ترجمت المقالة الثامنة من الكتاب (وهى الأخيرة، وتتكون من فصلين، موضوعهما هو استعمال الميزان كساعة تعمل بالماء أو الرمل) إلى الألمانية من قبل فيدمان الذي لم يطلع إلا على مخطوطة واحدة، وهى مخطوطة بطرسبورگ التي ينقصها الفصل الثاني، وهو وصف (الميزان اللطيف). وترجمت المقالة كاملة إلى الإنكليزية بقلم هِل الذي اعتمد على طبعة حيدر أباد[٥].

---

(١) نجيب عقيقي، المستشرقون (المرجع السابق ذكره بالهامش ٤ ص ١٨٨) ج٢ ص٦٠، ٧٣، ٧٤.

(2) KHANIKOFF, "Analysis..etc". (المرجع السابق ذكره بالهامش ٦ ص ١٩٩)

(3) HALL, R.E.; "Al-Khazini", Dictionary of Scientific Biography, vol. 7 (1981) pp.335-351

(٤) لطف الله قاري، "أضواء جديدة على أبى الخازني"، أبحاث الندوة العالمية الرابعة لتاريخ العلوم عند العرب، نشر معهد التراث العربي، ١٩٩٢، ج١ ص ٩١-١٠٨، وأعيد نشر البحث ضمن كتاب إضاءة زوايا جديدة للتقنية العربية والإسلامية (وهو يحتوى على مجموعة بحوث للمؤلف)، نشر مكتبة الملك فهد الوطنية بالرياض،١٩٩٦، ص ١٩٣-٢١٥.

(5) Hill. Ar.water Clocks , pp.47-68. (المرجع السابق ذكره بالهامش ٤ ص ١٩٢)

رضوان بن الساعاتي (ألف كتابه سنة ٦٠٠ / ١٢٠٣):

في سنة ١١٦٩/٥٦٤ كان حاكم دمشق وبلاد الشام هو نور الدين محمود بن زنكي، الملك العادل المجاهد. وكان ناظر الساعات بجامع دمشق هو المهندس الميكانيكي محمد بن على الخراساني. وفى تلك السنة وقع حريق خارج الجامع الأموي بدمشق، بجوار الباب المعروف بباب جيرون، أو باب الساعات كما كان يسمى. وذلك لوجود ساعة مائية كبيرة تحدد الوقت به. واحترقت تلك الساعة ضمن ما احترق. فقام ذلك المهندس ببناء ساعة جديدة كبيرة مدهشة، زارها ابن جبير سنة ١١٨٤/٥٨٠ ووصفها وصف معجب مندهش من حركتها. وفى سنة ٦٠٠ هـ (١٢٠٣م) قام ابن صانعها رضوان بن محمد الساعاتي بتأليف كتاب مفصل عن أجزاء الساعة وقطعها وتركيبها وتشغيلها، طبع بتحقيق محمد أحمد دهمان سنة ١٩٨١، وهى طبعة لم يطلع عليها هِل قط. فصرح في بحثه حول مصادر الهندسة الميكانيكية العربية بأن الكتاب لم يحقق بالعربية[1]. وظل على اعتقاده ذلك حتى تمت مراسلات بيني وبينه في الأيام الأخيرة من حياته.

تعتبر ساعة كتاب رضوان مشابهة للساعة الأولى من كتاب الجزري الآتي ذكره، ولو أنها أقل منها مرتبة ومستوى. وقد كان رضوان طبيباً، ولم يكن مهندساً كأبيه. وهذا الوضع يتجلى في كون بعض شروحه مشوشة، وبعض مواصفاته غير دقيقة. إلا أن الوضع نفسه لا يخلو من فائدة. فالمؤلف يقدم لنا تفاصيل دقيقة عن أشياء لا يلقى لها المهندس والممارس للمهنة بالاً، مثل التوسع في وصف صنع أنابيب النحاس. ونجد من مزايا الكتاب أيضاً معلومات مفيدة حول اقتباس العرب من الحضارتين الهلينية والفارسية والساسانية[2]، [3].

الجزرى (ألّف كتابه سنة ٦٠٢ /١٢٠٦)

صدرت الطبعة العربية لكتاب الجزرى "الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل" بتحقيق ممتاز لأحمد يوسف الحسن وآخرين سنة ١٩٧٩ من معهد

(1) HILL, "..Survey..", p.147. (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٩)
(2) Hill , Ar. Water Clocks, pp.47-68. (المرجع السابق ذكره بالهامش ٤ ص ١٩٢)
(3) HiLL." ...Survey..",p.174. (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٩)

التراث العلمي العربي بجامعة حلب، حيث المحقق يومها هو رئيس الجامعة ومدير المعهد. وصدرت ترجمة إنكليزية مشروحة بقلم هِل سنة ١٩٧٤، وأعيد طبعها بالباكستان سنة ١٩٨٩[١].

يعتبر الكتاب أهم مصدر في الآلات الميكانيكية عند العرب، بل والأهم أيضاً في كل العصور وكل الأقطار قبل عصر النهضة؛ وذلك لضخامة حجمه وكثرة آلاته وكونها متطورة حتى بالنسبة للكتب التي أتت بعده، ولدقة تفاصيله، وتمييزه بين ما ألفه وصنعه الجزري وما سبق به غيره، علماً بأن إنجازات الجزري كانت متفوقة دائماً على غيره.

يتكون كتاب الجزري من مجموعات الآلات التالية[٢]:

١- البناكيم أو الفناكين أو الساعات المائية لمعرفة الساعات المستوية والزمنية (١٠ أجهزة).

٢- أوانى وتماثيل تليق بمجالس الشراب (١٠ أجهزة).

٣- أباريق وطاسات للفصد والوضوء (١٠ أجهزة).

٤- فوارات في برك تتبدل، وآلات للزمر الدائم (١٠ أجهزة).

٥- آلات ترفع الماء من غمرة وبئر عميق ونهر جار (٥ أجهزة).

٦- أشكال مختلفة (٥ أجهزة).

كتب المعرفة بعلم الفلك Libros del Saber de Astronomia **(تم تأليفها سنة ١٢٧٧م):**

كتبت هذه المجموعة بالقشتالية. وهي من المصادر التي عرفها الغرب عن التقانة الأندلسية العالية المستوى. وهى مجموعة مؤلفات في الفلك تمت ترجمتها مباشرة من العربية، أو ألفها علماء مستعربون في بلاط ألفونسو العاشر الملقب بالحكيم El Sabio بالاعتماد على المصادر العربية. فهي ـ إذن ـ مجموعة من التراجم أو الشروحات المطولة للمصادر العربية. وذلك بهدف صرّح به مؤلفو هذه المجموعة، وهو جعل علوم العرب والمسلمين في متناول العالم المسيحي الغربي.

طبعت هذه المجموعة سنة ١٨٦٣ في خمسة مجلدات. ويحتوى المجلد الرابع

(1) HILL, "The Book of .. al-Jazari". (المرجع المذكور بالهامش٢ ص ١٨٨)

(٢) الجزرى، الجامع، (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٩١)، ص ٦.

منها على خمس رسائل تحتوى كل واحدة منها على وصف ساعة: ساعتين شمسيتين، والثالثة ساعة شمعية، والرابعة ساعة أسطوانية تعمل بالزئبق وتدار بالثقل، والخامسة ساعة مائية(1). وقد أوضحت العبارات المكتوبة في مقدمة كل رسالة أنها ليست مترجمة من كتاب واحد، وإنما تم تأليفها بالاعتماد على عدة كتب سابقة(2).

اشترك في تأليف المجموعة الكاملة ١٥ عالماً، منهم يهود وقشتاليون وإيطاليون(3). ومن اليهود نجد إسحق بن سيد الذي عرف بلقب رابي زاگ (Rabicag, or Rabi Zag) وكان من ضمن إسهاماته إعداد أو تأليف أربع رسائل من الخمس المؤلفة في الساعات. فالرسالة المتعلقة بالساعة الشمعية من تأليف السموأل الليفي أبي العافية Samuel Ha-Levi Abulafia، والأخرى لابن سيد(4).

أظهر البحث أن كلاً من الساعة الشمعية والساعة المائية أقل مستوى من ساعات الجزري، إلا أن الساعة الزئبقية التي تدار بقوة الثقل سجلت سبقاً للعرب والمسلمين بنحو ٢٠٠ سنة، حيث لم تعرف لدى الأوربيين إلا بعد قرنين(5-8).

وقد ذكر كنگ King أنه لم يطلع على أي دراسة حول الجزء الميكانيكي أو المتعلق بالساعات في المجموعة(9). وهو محق إلى حد ما. حيث لم يتطرق ڤيدمان وهاوسر إلى المجموعة إلا بلمحة خاطفة في حديثهما عن الساعات الشمعية والزئبقية في الإسلام(10). وهل له عدة مؤلفات ورد فيها وصف الساعة الزئبقية، أحلنا إليها في

(1) Hill , Ar. water Clocks,p.126. (المرجع السابق ذكره بالهامش ٤ ص ١٩٢)

(2) PROCTER ,E. S. "The Scientific Works of the Court of Alfonso X", MODERN LANGUAGE REVIEW ,vol. 40 (1945), pp.12-29, see p.18.

(3) PROCTER, "Scientific.. etc. " ,p.22. (المرجع المذكور بالهامش السابق)

(4) Hill, Ar. Water Clocks, p.126. (المرجع السابق ذكره بالهامش ٤ ص ١٩٢)

(5) Hill, "..Survey..", p.176. (المرجع المذكور بالهامش ٣ ص ١٩٠)

(6) HILL, D.R. "S?'a", Encyclopedia of Islam, vol. 8 (1995), p.655.

(7) D.R.Hill, Islamic Sc.& Engg., pp.123-125. (المرجع المذكور بالهامش ١ ص ١٩٢)

(8) HILL, D.R.; Fine Technology. (المرجع المذكور بالهامش ١ ص ٢٠٧)

(9) KING, D. R.; Islamic Astr. Instruments, article xx, p.288. (المرجع المذكور بالهامش ٣ ص ١٨٩)

(10) Wiedemann und Hauser. " Uheren " ,pp.16-18. (المرجع السابق ذكره بالهامش رقم ١ ص ١٨٨)

الأسطر السابقة (أى الهوامش من الصفحة السابقة). ولكنها أوصاف مختصرة. فهو لم يصف بالتفصيل إلا الساعة المائية في كتاب الساعات المائية العربية. وفيه يذكر أن الرسالة حول الساعة الزئبقية لم تتم ترجمتها إلى الإنكليزية[1].

الملك الأشرف عمر بن يوسف الرسولي (ألف كتابه سنة ٦٩٢/١٢٩٣):

عُرف ملوك الدولة الرسولية في اليمن باشتغالهم بالعلم وحرصهم على التأليف في مجالات عدة. وقد كان والد المؤلف (أي الملك المظفر يوسف بن عمر) من المؤلفين في الصناعات والطب، بالإضافة إلى شهرته في السياسة والحروب في عصره. وقد كتب إلى الملك الظاهر بيبرس يطلب منه طبيباً ليحارب وباء في بلاده. وقال في رسالته: "ولا يظن المقام العالي أنا نريد الطبيب لأنفسنا، فإننا نعرف بحمد الله من الطب ما لا يعرفه غيرنا. وقد اشتغلنا فيه أيام الشبيبة اشتغالاً كثيراً. وولدنا عمر الأشرف من العلماء بالطب. وله كتاب الجامع ليس لأحد مثله"[2].

أما مؤلفنا الابن فله عدد من الكتب في الطب والآلات الفلكية. منها الكتاب الذي نحن بصدده، وهو "معين الطلاب على عمل الأسطرلاب" كما في نسخة القاهرة (دار الكتب برقم ١٠٥ تيمور رياضة)، أو منهج الطلاب في عمل الأسطرلاب كما ورد في نسخة طهران (مجلس شورى رقم ١٥٠). وقد صنع الملك الأشرف أسطرلاباً وصل إلينا، وهو محفوظ في نيويورك[3]. والكتاب الذي نحن بصدده يحتوى على كيفية صنع ذلك الأسطرلاب. وفى آخره يحتوي على الملاحق الثلاثة التالية:

١- صفة عمل الترجهار (ص١٤٧- ١٥٩ من نسخة طهران، أو ١٢٠و-١٤٣ظ من نسخة القاهرة). وهو وصف ساعة مائية.

٢- رسالة الطاسة في معرفة القبلية (ص١٥٩- ١٦٤ من نسخة طهران، أو ١٤٣ظ - ١٤٧ظ من نسخة القاهرة). وصف بوصلة.

(1) Hill, Ar. Water Clocks.p.126. (المرجع السابق ذكره بالهامش رقم ٤ ص ١٩٢)

(٢) على بن الحسن الخزرجي، العقود اللؤلؤية في تاريخ الدولة الرسولية، تصحيح محمد بسيونى عسل، نشر لجنة جب التذكارية، طبع بمصر سنة ١٩١١، ونشر مصوراً ببيروت وبغداد (١٩٦٤)، ج ١ ص ٢٧٨.

(3) KING ,D.A.; Islamic Astr. Instruments, article II: "Medieval Yemeni Astrolabe in the Metropolitan Museum of Art in New York" . (في المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٩)

٣- إجازتين من أساتذة المؤلف في ذلك المجال ، يصرحان فيهما بأنهما راجعا العمل وأقرا له بالمقدرة.

فالرسالة التي تهمنا - إذن - صفة عمل الترجهار. والترجهار لفظة فارسية تعنى الإجانة (أو الطشت كما نقول بالعامية). وترد في المصادر العربية بألفاظ أخرى مثل التيغار والطنجير والتغر والطنجرة. ففي الرسالة وصف ترجهارة مثقوبة من الجزء السفلى لأحد جوانبها، بحيث تغطس فى الماء بقدر معلوم عندما يدخل إليها الماء. وبين المؤلف كيفية معايرة الطرجهارة وتحديد الأوقات عليها باستعمال الأسطرلاب. وقد ذكر أحد أساتذة المؤلف في إجازته أن الملك صنع ترجهارتين: إحداهما من فضة، والأخرى من نحاس. وأنه (أي الأستاذ) وجدهما في غاية التحقيق (أي الدقة والضبط).

هذه الآلة بسيطة جداً لو قارناها بالأعمال التي سبقتها في كتب الميكانيكا الأخرى التي ذكرناها وقد درس كنگ آلة الإسطرلاب التي صنعها الأشرف والجزء المتعلق بصنع الأسطرلاب في كتابه الذي نحن بصدده[1]. والجزء المتعلق بالبوصلة قدم بحث عنه من تأليف سوبير بانرجى وعبد الحميد صبره[2]. أما الجزء المتعلق بالساعة المائية فلم تنشر عنه دراسة، ربما لقلة أهميته في تاريخ العلوم.

ابن أبي الفتح (٨٥٠/ ١٤٤٦.ح ٩٣٠/ ١٥٢٤):

على الرغم من مؤلفاته العديدة الباقية التي تدل على علمه الواسع وتمكنه من علوم الفلك والآلات الفلكية والميكانيكية والقبان فإن حظ ابن أبي الفتح من الشهرة في عصرنا ظل سيئاً حتى اليوم. فالباحثون يجهلون ترجمته، ويخطئون في تاريخ وفاته كما سنرى. ولهذا فإننا نذكر ترجمته بإيجاز، مع تحقيق تاريخ ميلاده ووفاته.

فهو شمس الدين محمد بن بن محمد بن عيسى. كان يعرف بابن أبي الفتح الكتبي بين معاصريه[3]، [4]. ويعرف اليوم بين الباحثين بالصوفي؛ لأنه كتب هذا

(١) المرجع المذكور بالهامش السابق.

(٢) سوبير بانرجى وعبد الحميد صبره، "بوصلة مغناطيسية من القرن الثالث عشر وصفها السلطان الأشرف من اليمن"، الندوة العالمية الثانية لتاريخ العلوم عند العرب، حلب، ١٩٧٠.

(٣) السخاوي (محمد بن عبد الرحمن)، الضوء اللامع لأهل القرن التاسع ، نشر مكتبة القدسي بالقاهرة، ١٩٣٤-١٩٣٦، (١٢جزءاً) ج ٩، ص ١٧٩.

(٤) ابن إياس، بدائع الزهور، (المرجع المذكر بالهامش ٨ ص ١٩١)، ج٢ ص ٢٥٢، وج٣ ص ٢٧٤.

اللقب بخطه على مؤلفاته[1]. ولد في ٨ من شعبان سنة ٨٥٠ هـ (٢٩ من أكتوبر ١٤٤٦م) لأب وجد من تجار الكتب. وأخذ الحرفة عنهما، وتميز في المهارات اليدوية المتصلة منها بصنع الكتاب وغيرها، حيث كان متميزاً في التجليد والتهذيب وصنع ميزان القبان والآلات الفلكية. ومن خطه الجيد ورسوماته البارعة بقيت عدة نسخ لمؤلفاته. ومن نسخه المتقن كذلك نسخة المكتبة البودلية من كتاب الجزري السابق ذكره، وهو كتاب مليء بالرسومات المعقدة كما هو معروف. وتتلمذ على مشاهير عصره فى عدة علوم، منها الطب والعربية والفقه. وتقلد للسلطان بعض الوظائف (مثل مشيخة القبانيين وولاية جدة). ولكنه لقي حسداً ومنافسة من معاصرين له، فترك الوظائف الحكومية[2]، [3].

وتاريخ وفاته غير محدد حسب مصادر موثوقة. ولكن ابن إياس ذكره مرتين في كتابه بدائع الزهور الذي انتهى من تأليفه بنهاية سنة ٩٢٨ هـ دون أن يذكر وفاته؛ الأمر الذي يجعلنا نقدر أن وفاته بعد تلك السنة، أي نحو ٩٣٠هـ/ ١٥٢٤م.

ونجد في المراجع الحديثة تواريخ أخرى لوفاته لا تستند إلى أساس. فتجد البعض يذكر أنه كان حياً سنة ٩٤٣/ ١٥٣٦[4]. والبعض يحدد وفاته بتلك السنة دون ذكر أي مرجع استند إليه[5]. ولعل أقدم من ذكر هذه السنة من المعاصرين هو ڤيدمان وهوسر في بحثهما حول الساعات عند المسلمين[6]. وقد نقلا كلامهما عن حاجي خليفة الذي قال: "الإعلام بشد البنكام: مختصر، رسالة على مقدمة وخمسة أبوب وخاتمة أوله: الحمد لله رافع الدرجات.. إلخ لشمس الدين محمد ابن عيسى بن أحمد الصوفي، ألفه في صفر سنة ٩٤٣، ذكر فيه طريقة آلة الساعة من الرمل

(١) ديفد كنج، فهرس المخطوطات العلمية المحفوظة بدار الكتب المصرية، نشر الهيئة المصرية العامة للكتاب، ج١ (١٩٨١) وج٢ (١٩٨٦)، انظر الفهرس الأبجدي بآخر الجزء الثاني، تحت اسم محمد بن محمد (ص ١٢٢٥).

(٢) السخاوي، الضوء اللامع، (المرجع المذكور بالهامش ٣ ص ٢١٤).

(٣) ابن إياس، بدائع الزهور، (المرجع المذكور بالهامش ٨ ص ١٩١) ، ج٢ ص ٢٥٢، وج٢ ص ٢٧٤.

(٤) كارل بروكلمان، تاريخ الأدب العربي، تعريب محمود فهي حجازي وحسن محمود إسماعيل، نشر الهيئة المصرية العامة للكتاب، القسم السادس (الأجزاء ١٠و١١)، ١٩٩٥، ص ٥٣٩.

(٥) معهد التراث، المخطوطات المصورة (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٩٥)، ص ٢١٥.

(6) Wiedemann und Hauser, "Uhren".p.10. (المرجع المذكور بالهامش ١ ص ١٨٨)

في القـارورة"[1]. وقـال إسـمـاعـيل باشـا البـغـدادي عن مـؤلفنا: "توفي في حـدود ٩٥٠هـ"[2]. فهل ولد المؤلف سنة ٨٥٠هـ كما قال السخاوي، وألّف كتابه سنة ٩٤٣هـ (أي وعمره ٩٣عاماً) وتوفي وعمره مائة عام؟ إذا وجدنا تعارضاً بين تاريخ ميلاده الذي حدده السخاوي وبين الأعوام التي ذكرها حاجي خليفة والبغدادي، فمن نعتمد قوله؟ الجواب هو: السخاوي بلا تردد؛ لأن السخاوي كان يعرف المؤلف وأباه وجده معرفة شخصية. والمؤلف تتلمذ على يديه، وكانت صلته به وثيقة. ومن ثم فالثابت لدينا أنه ولد سنة ٨٥٠/ ١٤٤٦، ووفاته كما قلنا بعد عام ٩٢٨هـ أي نحو ٩٣٠/ ١٥٢٤.

وهناك أدلة أخرى على تأخير وفاته إلى التاريخ التقريبي الذي حددناه. فهو ألف كتابه "نتائج الفكر في المباشرة بالقمر" وفيه يحسب استخراج مطالع توسط القمر ليلة الخميس ١٥ من شعبان ٩١٧هـ[3].

وقد ترك مؤلفنا مؤلفات عديدة نجدها في فهارس المخطوطات المختلفة. منها رسالته في الساعة الرملية وعنوانها كما سبق "الإعلام بشد البنكام"، منها نسخ في القاهرة[4] وإستنبول[5] ونسخة ضمن مكتبة القس بولس سباط[6]، نقلت بعد وفاته إلى الفاتيكان ضمن مخطوطات أخرى من مكتبة سباط[7].

وهناك مخطوطتان في العراق اعتمد عليهما ماجد الشمس في نشرته للكتاب بالآلة الكاتبة. وهي نشرة تفتقر إلى مبادئ التحقيق: فهي تعتمد على نسختين فقط من ضمن النسخ الأخرى العديدة. وقد نشرها الباحث ناقصة، حيث ترك الجداول التي بآخر الكتاب، وهي جزء من صلب الكتاب. ولم يكلف نفسه عناء محاولة معرفة أهمية تلك الجداول. ولو دقق فيها لوجد أنها جداول معايرة الساعة الرملية التي يتحدث

---

(١) حاجي خليفة، كشف الظنون (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٩٩) ج١ ص، ٣٦٣

(٢) إسماعيل باشا البغدادي، هدية العارفين أسماء المؤلفين وآثار المصنفين، نشر وزارة المعارف التركية بإستنبول، مجلدان، ١٩٥١-١٩٥٥، ج٢ ص ٢٢٨.

(٣) كنج، مخطوطات دار الكتب، (المرجع المذكور بالهامش ١ ص ٢١٥) ج٢ص ٢٣٧.

(٤) كنج، مخطوطات دار الكتب، (المرجع المذكور بالهامش ١ ص ٢١٥) ج٢ص ١٠٢٥-١٠٢٦.

(5) KING,D.A.;Is1.Astr.Instruments, article XX, p.288. (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٩)

(٦) بروكلمان، الأدب العربي، (المرجع المذكور بالهامش ٤ ص ٢١٥) القسم السادس ص ٥٤٠.

(٧) كوركيس عواد، فهارس المخطوطات العربية في العالم، نشر معهد المخطوطات العربية بالكويت، جزآن، ١٩٨٤، ج٢ ص ١١٢.

عنها الكتاب. وتفتقر النشرة إلى متطلبات التحقيق الأخرى مثل شرح المفردات والفهارس الأبجدية للأعلام والمصطلحات والاعتماد على مصادر موثقة في التقديم.

ولم يكن الباحث يعرف من هو المؤلف. فهو يكتفي بالقول: "لقد ورد في المخطوط أن كاتبة يدعى كمال محمد أبي الفتح محمد بن عيسى الصوفي. والمصادر لا تمدنا بترجمة واضحة لحياته. إنما تشير إليه يشكل عابر، مع قسم من إنتاجه العلمي"[1]. ثم ينقل عن هدية العارفين للبغدادي الترجمة المختصرة التي ورد فيها أنه توفي عام ٩٥٠ هـ، وهو خطأ كما أوضحنا.

وهذا النوع من النشر غير الجيد يعتبر محاولة ثانية من الباحث نفسه، بعد كتابه الذي عنوانه "مقدمة لعلم الميكانيك عند العرب". وهو كتاب يطول بنا الكلام لو عددنا نواقصه. وكلا الكتابين من نشر مركز إحياء التراث العلمي بجامعة بغداد الذي نتمنى له النهوض بشكل جيد ليواكب مستواه مع مستوى المعاهد الأخرى التي تخدم التراث العلمي خدمة حقيقية. فالنشر غير الجيد يسيء إلى التراث.

تقي الدين بن معروف (١٥٢٦/٩٣٢، ١٥٨٥/٩٩٣):

١- الطرق السنية في الآلات الروحانية:

منه نسختان: إحداهما في مرصد قنديلي، والأخرى بمكتبة چستر بتي في دبلن عاصمة أيرلندا. وقد نشرت نسخة أيرلندا بالتصوير مع دراسة عن الهندسة الميكانيكية عند العرب لأحمد يوسف الحسن[2]. وفي الكتاب مخترعات عجيبة سبقت عصر الأوربية بشكل واضح. منها المضخة ذات الأسطوانات الست. وهي مضخة متطورة لم يذكرها حتى من أتى بعده من الأوربيين. فأهم كتابين أوربيين عن المضخات في ذلك العصر كانا كتاب أكركولا Agricola سنة ١٥٥٦م وكتاب راملي Ramelli سنة ١٥٨٨م، ولم يأتيا على ذكرها[3]، [4].

وفي رسالته يخبرنا تقي الدين أن استعمال البخار لإدارة شواية لحم (أي توليد طاقة ميكانيكية من البخار) كان أمراً معروفاً بين معاصريه. وهو أمر لم يكن معروفاً

(١) ابن أبي الفتح، الإعلام، (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٥)، ص ١٤.

(٢) الحسن، تقي الدين والهندسة (المرجع المذكور بالهامشين ١ ص ١٨٢، ٤ ص ١٨٤).

(3) Hill, "..Survey..", p.177. (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٩)

(٤) الحسن، تقي الدين والهندسة (المرجع المذكور بالهامش ١ ص ١٨٢) ص ٤٧.

للأوربيين، وإن كان قد ورد استعمال البخار لتوليد الطاقة في مؤلفات ليوناردو دافنشي (توفى عام ١٥١٩، أي قبل تقي الدين). إلا أن ما ذكره دافنشي لم ينشر في المجتمع الأوربي(١).

٢- الكواكب الدرية في البنكامات الدورية:

المقصود بالبنكامات الدورية هو الساعات التي تعمل بالتروس أو المسننات. نشر هذا الكتاب سنة ١٩٦٦ في تركيا بتحقيق ودراسة سڤيم تكلي Sevim Tekeli، مع ترجمة إلى الإنكليزية والتركية، ودراسة باللغتين حول الكتاب(٢). وقد اعتمدت المحققة على نسخة بباريس وأخرى بأكسفورد. وهي طبعة جيدة، ولكنها نادرة. فكثير من الباحثين العرب لم يطلعوا عليها، يصرحون بذلك في كتابتهم.

يشرح المؤلف في كتابه هذا صنع ساعة تدار بالثقل، وأخرى تدار بالزنبرك، مع وصف دقيق للآلات التي تكوّنهما. وفى خلال ذلك العمل يصف الأجزاء التي أضافها من أبتكاره، ومنها على سبيل المثال نظام جديد لأجهزة دقات الساعة. وقد عرف عن تقي الدين أنه بني ساعة فلكية في المرصد الذي كان يرأسه في إستنبول. ويذكر في كتابه استعمال ساعات الجيب الصغيرة (الأوربية الصنع) في إستنبول. وفى كتابه السابق (الآلات الروحانية) يصف صنع الساعة المائية. فيدل اطلاعه الواسع على أنواع الساعات، وابتكاراته في ذلك المجال، وطريقة شرحه الواضحة ورسوماته المفصلة على أنه كان يتقن صناعة الساعات بأنواعها(٣).

فتح الله الشيرازي (ح ١٥٣٠ - ١٥٩٠):

حكم الهند من عام ١٥٢٦ إلى ١٨٥٧ سلالة ملكية يرجع نسبها إلى تيمورلنگ، فسميت بالمملكة المغولية، مع أن لغتها الرسمية كانت الفارسية، إلى جانب اللغة العربية لغة علماء الشريعة في تلك البلاد. وسلاطين هذه المملكة هم بابر ثم همايون ثم أكبر ثم جهانكير ثم شاه جهان ثم أورنكزيب ثم محمد شاه أعلم ثم محمد أكبر ثم بهادر شاه. وكل سلطان منهم هو ابن الذي قبله. وشهدت الهند في

---

(1) RETI, L. "Leonardo Da Vinci, Technology", Dictionary of Scientific Biography, vol.8 , p.212.

(2) TELELI:."Clocks". (المرجع المذكور بالهامش ٥ ص ٢٠٥)

(3) Hill, "Sā'a". (المرجع السابق ذكره في الهامش ٢ ص ٢٠٧)

عهد هؤلاء أزهى عصورها من ناحية العمارة والتقدم العلمي والاستقرار والرخاء.
وفى عهد أكبر نبغ فتح الله الشيرازي الذي قدم من فارس إلى بلاط أمير بيجابور.
واستدعاه أكبر سنة ١٥٨٣، وفى عام ١٥٨٤ عرض فتح الله مخترعاته في مهرجان تسوق كبير أقيم في عاصمة الهند(١).

وقد نسبت اختراعاته في الكتب المؤلفة حول أكبر إلى الإمبراطور نفسه. ولكن أثبت البحث اعتماداً على مصادر أخرى، وعلى كون الاختراعات متطورة بالنسبة لتعليم الإمبراطور (الذي ظل أميّا طوال حياته برغم عقليته المبدعة) أن تلك الاختراعات ليست إلا من ابتكار فتح الله(٢).

تتكون اختراعات فتح الله من الأجهزة التالية:

(١) آلة لتنظيف أنابيب المدافع باستعمال البراغي (القلاووظ) والتروس (المسننات).

(٢) طاحونة متحركة: وهى عربة تجرها الحيوانات، وتدير عجلاتها طاحونة بواسطة التروس.

(٣) مدفع متنقل يتكون من قطع تفكك وتركب بطريقة اللولب المسنن.

(٤) حمام متنقل لاستحمام الإمبراطور أو قائد الجيش في أثناء السفر.

(٥) مدفع متعدد الأنابيب، أي متعدد الطلقات.

لم يترك فتح الله أي كتابة حول هذه الأجهزة. وإنما وردت أوصاف مختصرة مع رسومات لها في المصادر المعاصرة له. وقام باحثان من الهند بدراستهما في المرجع الذي نحيل إليه في هذا البحث (الحاشية ١ ص ١٨٤). وقد بين الباحثان أن الأفكار الأساسية مثل استعمال التروس (المسننات) والبراغي واللولب كانت سائدة في المشرق العربي والإسلامي، بعد ترجمة الكتب المؤلفة في العصر الهليني، وبعد الكتب التي فيها تطور واضح في التقانة الميكانيكية مثل كتابي بني موسى والجزري.

وكانت الطواحين منتشرة بأنواعها في مدن الإسلام. إلا أن أجهزة فتح الله كانت تطويراً ابتكره لآلات عرفت قبله. وقد ذكرت المصادر الصينية الطاحونة المتحركة عام ٣٤٠ م. ولكن لا يوجد دليل قاطع على انتقال فكرتها إلى خارج الصين؛ لأن تلك الطاحونة لم ينتشر استعمالها في الصين نفسها، والكتب التي

(1) ALVI& ABDUL-RAHMAN, Fat'hullah, p.3. (المرجع المذكور بالهامش ١ ص ١٨٤)

(2) Ibid., pp. 4,30-32

تصفها لم تترجم إلى لغات غير الصينية. وقد عرفت طاحونة مشابهة في أوربا سنة ١٥٨٠، وكذلك ليس ثمة دليل قاطع على تأثير الصين فيها، ولا تأثيرها في جهاز فتح الله الذي ابتكره سنة ١٥٨٣.

ويعتبر جهاز تنظيف المدافع الأكثر تطوراً وإبداعاً بين الأجهزة الأخرى، وذلك للدقة في استعمال القلاووظ والتروس أو البكرات المسننة. أما المدفع المتعدد الأنابيب فكان مقدمة لصنع المدفع الرشاش. وابتكاره ينسب إلى الفرنسيين الذين لم يعرفوه إلا سنة ١٨٦٨، ونوع أقل تطوراً منه عرف في أوربا سنة١٧٩٠(١). وقد أوضح الباحثان أن آلات فتح الله تتطلب قدراً عالياً من إتقان علم استخلاص المعادن metallurgy ودقة القياسات وتحديد مواصفات المعادن والحسابات الرياضية المعقدة. وكان من الممكن أن تستمر مدرسته في الميكانيكا لتطوير آلات أحدث (كما حدث في أوربا حين تطور المدفع الرشاش عن الآلة التي ابتكرها) لو أتيح له تدريس معارفه في مدرسة تقانية، إلا أن هذه المدارس لم توجد فى عهده. فأفكار هذه الآلات كانت بحاجة إلى تدوين من أجل وضعها في قوالب رياضية تستنبط منها أفكار جديدة في المستقبل. ولكن ظلت ابتكارته مجهوداً فردياً توقف بعده، لأنها صممت من أجل خدمة القصر والجيش التابع له. ولم تكن نتاج مؤسسة تعليمية تهتم بالإبداع والبحث والتطوير(٢).

مؤلفون آخرون

ذكرت بعض المراجع أسماء مهندسين آخرين اشتغلوا بالآلات الميكانيكية كالساعات وأجهزة الري والطواحين. ولكن نظراً لاقتصار هذا البحث على ذكر مصادر المعلومات الفنية وليس سرد التراجم فإننا نحدد المهندسين الذين نذكر أسماءهم هنا بالذين ألّفوا كتباً أو رسائل في هذا المجال، ولم تصل إلينا من رسائلهم إلا نبذ قليلة، أو وصلت أسماؤهم فقط في المصادر. أما المهندسون الذين لا نعلم عنهم أي تأليف فنكتفي بالإحالة إلى تلك المراجع مثل دهمان(٣) وتيمور(٤) وكتب التراجم المختلفة.

(1) Ibid.p.13.

(2) Ibid ,pp,27,28.

(٣) دهمان، مقدمة كتاب الساعات (المرجع السابق ذكره بالهامش ٦ ص ١٩٠).

(٤) أحمد تيمور، أعلام المهندسين في الإسلام نشر لجنة نشر المؤلفات التيمورية بالقاهرة، ط١ (١٩٥٧) وط٢ (١٩٧٩).

فالحسن بن الهيثم (ت نحو ٤٣٠ / ١٠٣٨) بقيت بعض مؤلفاته في الميكانيكا. ولكنها لم تنشر ولم تدرس بعد. وهذه قائمة بها:

١- مقالة في مراكز الأثقال، لم تصل إلينا كاملة. وإنما وردت نقول مختصرة عنها في كتاب ميزان الحكمة للخازني الذي سبق ذكره.

٢- مقالة في القرسطون، برقم ٧٢٦ ضمن مكتبة بول سباط المهداة إلى الفاتيكان (كما ذكرنا في ترجمة ابن أبي الفتح)[١].

٣- مقالة في عمل البنكام. ذكرها الخازني ضمن مراجعه في كتابه ميزان الحكمة السابق ذكره (ص ١٥٤). ومنها نسخة برقم ١٧١٤ في مكتبة عاطف أفندي بإستنبول، وأخرى برقم ٣٤٣٩ بمكتبة الفاتح التابعة للمكتبة السليمانية بإستنبول (كل منهما الرسالة الثامنة ضمن المجموعة)، ونسخة ثالثة بالمتحف العسكري بإستنبول برقم ٣٠٢٥ (الأوراق ٤٢ ظ-٤٧ ظ)[٢].

وممن وصلت إلينا بعض كتاباتهم محمد بن أحمد الخوارزمي (ت ٣٨٧/٩٩٧) مؤلف كتاب مفاتيح العلوم في المصطلحات، وهو مطبوع طبعات عديدة. يختص الباب الثامن من المقالة الثانية منه بشرح مصطلحات الحيل في فصلين: الأول في جر الأثقال بالقوة اليسيرة وآلاته. والثاني في آلات الحركات وصنعة الأواني العجيبة. ولا تقتصر فائدة الكتاب على شرح المفردات لغوياً، وإنما يعطى نبذة عن كيفية صنع أو تركيب أجزاء الآلات التي يذكرها؛ الأمر الذي يجعلنا نجزم بأن المؤلف كان له إلمام بهذا المجال. وقد وصلت إلينا كتب تراثية عديدة في المصطلحات. إلا أننا لا نجد أياً من مؤلفيها متمكناً من دقة الوصف لأجزاء الآلات مثل الخوارزمي. وقد ترجم هذا الفصل وغيره إلى الألمانية والإنكليزية ولغات أخرى[٣]، [٤].

---

(1) SABRA, A. I. "Ibn al-Haytham", Dictionary of Scientific Biography, vol. 6, pp.189-210, see pp. 206-207.

(٢) محمد علي حجاب، "قائمة بالموجود من كتب ابن الهيثم ومكان وجوه" (مجلة) الجمعية المصرية لتاريخ العلوم، العدد الثاني (دون تاريخ، نحو ١٩٥٥)، ص ١٣٩-١٤٢، وانظر ششن (المرجع المذكور بالهامش ٤ ص ١٩٦) ج١ ص ٢٠١.

(3) Hill, "..Survey..", p.177. (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٩)

(4) SABRA, A. I. "al-Khwarami" Encyclopedia of Islam, vol. 4 (1978), pp. 1068-1069.

ومن هؤلاء يونس الأسطرلابي الذي سبق أن ذكرنا أنه ألّف رسالة مكونة من صفحة واحدة حول ساعة قنديلية. وقد حدد في رسالته كمية الزيت اللازمة لإيقاد كل قنديل على حدة بحسب بروج السنة. فبحسب فصول السنة يختلف طول الليل والنهار. والساعة الزمانية عند صانعي الساعات من السلف تختلف عن الساعات المستوية. فالساعة الزمانية هي ناتج قسمة مدة الليل على ١٢ أما الساعة المستوية فهي ناتج قسمة الليل مع النهار على ٢٤، وهي الساعة التي نتبعها الآن. ومن ثم تختلف مدة الساعة الزمانية باختلاف الفصول. وكل قنديل في جهاز يونس الأسطرلابي يمثل رقماً لساعة معينة. فالقنديل الأول ينطفئ بعد ساعة، والثاني بعد ساعتين، ومن ثم يلزمه ضعف كمية زيت القنديل الأول، وهكذا. وهذه الآلة وإن كانت خالية من قوانين الحركة وأسس الميكانيكا إلا أن الساعات الشمعية والقنديلية كانت من مواضيع كتب الميكانيكا مثل كتاب الجزري وكتب المعرفة بعلم الفلك. ثم إن حساب الساعات الزمانية من صلب مواضيع صناعة الساعات التراثية بكل أنواعها.

نشرت رسالة يونس منسوبة إلى ابن يونس الفلكي المصري، وذلك حسب المخطوطة التي وصلت إلينا[1]. وهذا على الأرجح خطأ من ناسخ المخطوطة؛ لأن الجزري يذكر ساعة شمعية صنعها يونس الأسطرلابي[2]. وقد وصلت إلينا كرة سماوية صنعها يونس بن الحسين الاسطرلابي[3]. فهذه المعلومات تدلنا على وجود يونس باعتباره شخصية حقيقية مختلفة عن الفلكي المعروف ابن يونس.

ومن المخترعين الذين ذكرهم الجزري هبة الله بن الحسين المعروف بالبديع الأسطرلابي (ت ١١٣٩/٥٣٤)، اشتهر بوصفه مخترعاً للآلات الفلكية[4]. قال الجزري إنه اطلع على رسالة ألفها سنة ٥١٧ هـ في بغداد حول آلة تَزْمِر بنفسها بواسطة حيل ميكانيكية. وقال عنها: "ولقد أبدع فيها بالحقيقة". ثم قال بعد أن وصفها مختصراً: "وهي آلة مشهورة"[5]. وقد ضاعت رسالته ولم تصل إلينا.

(١) لويس شيخو، "أثر لابن يونس المصري، عمل ثُريًا يوقد فيها اثنا عشر قنديلاً"، المشرق، المجلد ١٧ (١٩١٤)، ص ٢٩٨، وانظر بحث كندي وعكاشة، (المرجع المذكور بالهامش ٣ ص ١٩١).

(٢) الجزري، الجامع، (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٩١)، ص ١٩٧.

(3) Hill, "..Survey..", p.181-182. (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٩)

(٤) الزركلي، الأعلام (المرجع المذكور بالهامش ٦ ص ١٩١)، ج ٨ ص ٧١.

(٥) الجزري، الجامع، (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٩١)، ص ٤٢٣.

الآلات الميكانيكية في كتب الجغرافيا التراثية

نتحدث في هذه الدراسة عن مصادر وصف الآلات الميكانيكية وما يتصل بها من نظريات. فنجد أن من أهم هذه المصادر الكتب التراثية المؤلفة في الجغرافيا والرحلات. فنذكر هنا أمثلة لما أوردته ففي كتاب نخبة الدهر في عجائب البر والبحر لشيخ الربوة (٦٥٤/١٢٥٦-٧٢٧/١٣٢٧) وصف مفصل لطاحونة هوائية عمودية المحور مع رسم لها. ويبين المؤلف كيفية الاستفادة من الرياح بصنع دواليب ذات تصميمات خاصة للاستفادة القصوى من الرياح لتوليد أكبر كمية ممكنة من الطاقة الميكانيكية[١].

وفى رحلة ابن جبير وصف ما شاهده الرحالة من عمل الساعة التي صنعها والد رضوان، وهي الساعة التي ألّف حولها الابن كتابه السابق ذكره[٢]. وورد ذكر الساعة بأنطاكية في رحلة ابن بطلان التي وصلت إلينا ضمن كتاب القفطي[٣]. ونقل منها ياقوت بعض المقتطفات[٤]. ونجد عند زكريا القزويني (٦٠٥/١٢٠٨-٦٨٢/١٢٨٣) ذكر ساعات ضخمة أخرى، في بغداد ومالطة التي كانت تحت الحكم العربي الإسلامي والقسطنطينية[٥].

ونجد في المراجع الحديثة مثل دهمان[٦] وفيدمان وهوسر[٧] وهِل[٨] وصف ساعات أخرى في مدن إسلامية، مأخوذاً من مصادر مختلفة غير التي ذكرناها.

ونجد عند الزهري[٩] (ت نحو ٥٥٠/١١١٥) وصف بيلتين قام ببنائهما أبو

---

(١) محمد بن أبي طالب الدمشقي شيخ الربوة، نخبة الدهر في عجائب البر والبحر، تحقيق فرين ومهرن Fraehn & Mehren، مطبعة الأكاديمية الإمبراطورية ببطرسبورگ، ١٨٦٥م، ثم طبع بالتصور مراراً، ص ١٨١-١٨٣.

(٢) محمد بن أحمد بن جبير، رحلة ابن جبير، نشر دار صادر بيروت، ١٩٥٩، ص ٢٤٣-٢٤٤.

(٣) القفطي، أخبار الحكماء، (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٩٦)، ص ٢٩٥-٢٩٨.

(٤) ياقوت الحموي، معجم البلدان، طبعات مختلفة، مدخل (أنطاكية).

(٥) زكريا بن محمد القزويني، آثار البلاد وأخبار العباد، نشر دار صادر بيروت (د.ت)، ص ٣١٦، ٥٥٧، ٦٠٥.

(٦) دهمان، مقدمة كتاب الساعات (المرجع المذكور بالهامش ٦ ص ١٩٠).

(7) Wiedemann und Hauser,"Uhren", pp.36-41. (المرجع السابق ذكره بالهامش ١ ص ١٨٨)

(8) Hill, "..Survey..", pp. 181-182. (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٩)

(٩) محمد بن بكر الزهري، كتاب الجغرافية، نشر المعهد الفرنسي بدمشق، ١٩٦٨، ص ٨٣-٨٥.

القاسم محمد بن عبد الرحمن الشهير بالزرقال على نهر تاجُه Tagus بطليطلة (قبل سقوطها بيد الصليبيين سنة ١٠٨٥/٤٨٧). والبيلة كما في معجم دوزى كلمة مأخوذة من اللاتينية وتعنى الحوض. وكانت هاتان البيلتان تملآن وتفرغان بحسب أطوار القمر، وبطرق ري سرية تعتمد على المد والجزر وعلى تصاميم دقيقة للأنابيب والمجارى، بحيث لو أراد شخص زيادة الماء فيهما عن المقدار المحدد فالماء الزائد يتم تصريفه. وإذا أخذ شخص شيئاً من الماء فإن البيلتين تأخذان من النهر بمقدار النقص. وفى سنة ١١٣٨/٥٢٨ أراد ملك طليطلة الإسباني ألفونسو معرفة حركاتهما، فاقتلع واحدة من مكانها. ففسدت حركتها ولم يمكنه هو ومهندسوه تعلم شيء.

وقد ظن الباحثون المعاصرون أن صناع البيلتين هو الفلكي الشهير إبراهيم بن يحيى المعروف بابن الزرقالة(١)، (٢). ولكن الصواب هو أنه كما ذكرناه نقلاً عن المصدر الأصلي، أي الزهري. ونجد اسمه عند المقري (عبد الرحمن)(٣)، (٤). (وهذا خطأ طبعاً؛ لأن المقري المتوفى سنة ١٦٣١/١٠٤١ متأخر كثيراً، وينقل عمّن قبله).

الآلات الميكانيكية في كتب الصناعات وألعاب الخفة:

يحتوى التراث العلمي العربي على عدة كتب في الألعاب المسلية التي نسميها اليوم بألعاب الخفة أو الألعاب السحرية التي يقوم بها الحواة في ملاهي السرك. وهى تسمى كتب الدك. وسميت في بداية عصر الإسلام بأسماء أخرى مثل كتب الشعبذة والنيرنجات، حسب كتاب الفهرست النديم. وقد وصلت إلينا من هذه الكتب طائفة حسنة لا يتسع المجال لإحصائها. ولكن المهم في موضوعنا هو أن هذه الكتب تحتوى على كمية وافرة من الحيل الميكانيكية؛ الأمر الذي يجعلها مصدراً خصباً لمعلوماتنا في هذا المجال.

---

(1) Hill, "..Survey..", pp.179-180. (المرجع المذكور بالهامش ٢ ص ١٨٩)

(2) D.R.Hill, Islamic Sc.& Engg., p.126. (المرجع المذكور بالهامش ١ ص ١٨٨)

(٣) محمد بن أحمد المقري، نفح الطيب من غصن الأندلس الرطيب، تحقيق إحسان عباس، نشر دار صادر بيروت، ١٩٦٨، جا ص ٢٠٦.

(٤) عدنان درويش ومحمد المصري، الأندلس من نفح الطيب، نشر وزارة الثقافة السورية بدمشق ١٩٩٠، ص ٨٢، وهما ينسبان الاختراع إلى عبد الرحمن الداخل (؟ !!)، مع أن الخبر يقول إن الاختراع جاء بعد المسعودي (المتوفى سنة ٩٥٧/٣٤٦) والداخل توفي سنة ٧١٤/١٧٢، ولا يعلم عنه أي اشتغال بالعلوم.

فمن هذه الكتب رسالة في علم جر الأثقال ونحوها من العجائب، من تأليف مجهول. ولا يعلم تاريخ تأليفها، إلا أن النسخة التي وصلت إلينا تم نسخها سنة ٨٧١/ ١٤٦٦ وهى محفوظة في مكتبة بشير أغا التابعة حالياً للمكتبة السليمانية بإستنبول، ومنها نسخة مصورة بمعهد التراث العلمي العربي بجامعة حلب[١]. وهي تجمع بين التقانة الحربية والآلات الميكانيكية وألعاب الدك. حيث تتكون من الأبواب التالية:

١- أنواع شعلات النفط المستعملة في الحروب.

٢- جر الأثقال ورفعها لأرشميدس، ويدخل فى ذلك استعمال السلاسل والتروس (البكرات المسننة). وفيه تصاميم عدة آلات.

٣- تحضير واستعمالات النفط والزيوت النباتية في أعمال مدنية.

٤- تحضير أنواع من الصمغ.

٥- تحضير مواد لإحداث حرائق.

٦- تحضير أنواع البارود.

٧- باب في النيرنجات (أي ألعاب الدك).

ومن هذه الكتب زهر البساتين في علم المشاتين لمحمد بن أبي بكر الزرخوري، من أهل القرن التاسع الهجري (١٥م). ذكر السخاوي أنه توفي سنة ٨١٠هـ[٢]. ولكن في الكتاب نجده ينص على أنه كان في زيارة لحلب سنة ٨٥٢/ ١٤٤٨؛ وصلت إلينا من هذا الكتاب نسختان: إحداهما بجامعة ليدن، والأخرى بالمكتبة البريطانية (المتحف البريطاني في السابق)[٣]. فنجد في الكتاب عدة الآلات ميكانيكية تم وصفها. منها قدح العدل (السيفون)، والمنكاب (الساعة المائية)، والفوارة (النافورة)[٤].

الآلات الميكانيكية في كتب تراثية أخرى:

في هذا الفصل نجد نوعين من النصوص التي تتحدث عن الساعات والآلات الميكانيكية : نوعاً يصفها وصفاً دقيقاً، أو يصنفها تصنيفاً منهجياً. وهذا النوع من

---

(١) عزت عمر، ملحق (المرجع المذكور بالهامش ١ ص ١٩٧)، ص ١٥٧.

(٢) السخاوي، الضوء اللامع، (المصدر المذكور بالهامش ٣ ص ٢١٤) ج٧ ص ١٨٩.

(٣) بروكمان، الأدب العربي، (المرجع المذكور بالهامش ٤ ص ٢١٥) القسم السادس (الأجزاء ١٠-١١)، ١٩٩٥، ص ٥٨٣.

(٤) الزرخوري، زهر البساتين، (المصدر المذكور بالهامش ٤ ص ١٩١)، ورقة ١٧، و٢٣، و ٢٣ظ.

النصوص يستفاد منه عملياً لدراسة تاريخ هذا الآلات. ونصوص أخرى توضح انتشار هذه الآلات بين الحكام والعلماء. وهذه يستفاد منها لدراسة انتشار التقانة بين فئات المجتمع المتعلمة.

فمن النوع الأول ما كتبه الإمام الغزالي (ت ٥٠٥/١١١١) من فصل يشرح فيه كيفية تصميم وعمل ساعة مائية، وذلك لكي يتخذ من شرحه المفصل مثالاً يبين من خلاله معنى القضاء والقدر[١]. وفي كتب التراث المختصة بتقسيم العلوم وبيان ما ألّف فيها نجد ابن الأكفاني (ت ٧٤٩/١٢٤٨) يقسم علوم الميكانيكا إلى: علم البنكامات وعلم الآلات الرّوحانية وعلم الآلات الحربية وعلم جر الأثقال وعلم مراكز الأثقال[٢]. وقد نقل هذا التصنيف من ألّفوا بعده، مثل طاشكبرى زاده وحاجي خليفة.

أما النوع الأخر من النصوص فإننا نجد مثالاً له عند الجاحظ (ت ٢٥٥/٨٦٩) فهو يذكر أن الملوك والعلماء في زمانه "يستعملون في النهار الأسطرلابات وبالليل البنكامات. ولهم بالنهار سوى الأسطرلابات خطوط وظل يعرفون به ما مضى من النهار وما بقي"[٣]. فيدل هذا على انتشار أنواع آلات التوقيت منذ وقت مبكر، بحيث صار الجاحظ يفرق جيداً بين البنكام (الساعة المائية)، والرخامة (الساعة الشمسية).

وفي الفترة نفسها نجد في الأندلس المخترع الشهير العباس بن فرناس (ت ٢٧٤/٨٨٧) صاحب تجربة الطيران، وهي دليل على تفكيره ودراسته لقوانين الطفو في الهواء. وكان دائماً يخترع الآلات الميكانيكية مثل النوافير والآلات المتحركة بتيار الماء، وذلك للأمير الأموي محمد بن عبد الرحمن الحكم. وكان يساعده في بنائها عريف النجارين في القصر. وصنع الآلة المسماة بالمنقانة (تحريف بنكانة) ليعرف بها الأوقات، ورفعها إلى الأمير بعد أن نقش عليها شعراً يذكر فيه آلته، ويبين أنها توضح الزمن حتى في أوقات الغيوم، أي أنها ليست ساعة شمسية ولا فلكية، فيقول[٤]:

(١) دهمان، مقدمة كتاب الساعات (المرجع السابق ذكره بالهامش ٦ ص ١٩٠) ص ١٩-٢٢.

(٢) محمد بن إبراهيم المعروف بابن الأكفاني، إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد، تحقيق عبد المنعم محمد عمر، نشر دار الفكر العربي بالقاهرة، ١٩٩٠، ص ١٩٥-٢٠١.

(٣) عمرو بن بحر المعروف بالجاحظ، الحيوان، تحقيق عبد السلام هارون، نشر شركة البابي الحلبي بالقاهرة، ط٢ (١٩٦٥)، ج٢ص ٢٩٤.

(٤) ابن حيان القرطبي، المقتبس من أنباء أهل الأندلس، تحقيق محمود علي مكي، نشر دار الكتاب العربي ببيروت، ١٩٧٣، ص ٢٨٢-٢٨٤.

ألا إنني للدين خَيْرُ أداةٍ — إذا غَابَ عنكُم وقتُ كُلِّ صلاةِ
ولم تُرَ شمسٌ بالنهار ولم تُنِر — كواكبُ ليلٍ حالك الظُّلماتِ
بيُمن أمير المسلمين محمدٍ — تجلّت لنا أوقاتُ كلِّ صلاة

والإمام على بن عبد الكافي السبكي (ت٧٥٦/١٣٥٥) في رسالته العلم المنشور في إثبات الشهور يحاول تأيد الرأي القائل باستعمال وسائل الرصد الفلكي والحسابات المبنية عليها لمعرفة دخول الأشهر العربية واعتمادها للعبادات والأعياد. ودفاعاً عن رأيه يقول: "ومازال الناس في سائر الأعصار والأمصار يعتمدون على الأوقات في الغيم على الحساب بالرمل والماء ونحوهما. وهل ذلك إلا كالتقدير بالأوراد، بل أكثر تحريراً. وقد يضطر في معرفة ابتدائها كوكب ونحوه، فيبني عليه. ولا يعرف إلا بحساب وعلم"(١). قوله : كالتقدير بالأوراد، يعنى تقدير الوقت بعدد آيات القرآن التي يرتلها القارئ بين الأذان والإقامة، أو بين الأذانين في الفجر مثلاً. وقوله: "يضطر في ابتدائها إلى رؤية كوكب أو نحوه"، يعنى يعاير الساعة المائية أو الرملية على ظاهرة معلومة مثل غروب الشمس.

ونجد وصف البنكام في عدة أشعار، منها شعر ابن فرناس المذكور، وأشعار أخرى نجدها عند دهمان في بحثه عن الساعات(٢).

من هو مؤلف (الرسالة القدسية)؟:

فى مكتبة عارف حكمت بالمدينة المنورة رسالة صغيرة في الميكانيكا لم تنشر من قبل. عنوانها "الرسالة القدسية في عمل الشاذروان والفسقية"، تتحدث بالتفصيل عن كيفية تصميم وصنع ساعة مائية مزودة بآلات تسلية ميكانيكية، هي عبارة عن شلال (شاذروان) ونافورة (فسقية). وقد انتهى مؤلفها من تأليفها في رمضان ٨٩٥ هـ (تموز/جويليه ١٤٩٠م). ولكن اسم المؤلف غير مذكور على النسخة الباقية، حيث نزع غلافها الأصلي مع الزمن. وقد كتبها موقت بالجامع الأموي في ٧ /١٠/ ٩٣ هـ (٦/٤/١٥٣٠م)، أي بعد ٣٧ سنة من تأليف نسخة المؤلف. فمن هو مؤلف الرسالة؟

(١) تقي الدين علي بن الكافي السبكي، العلم المنشور في إثبات الشهور، تحقيق جمال الدين القاسمي، نشر بدمشق حوالي سنة ١٣٢٩/١٩١١، ونشر مصوراً سنة ١٤١٠/١٩٩٠ بالرياض، ٩.
(٢) دهمان، مقدمة كتاب الساعات (المرجع السابق ذكره بالهامش ٦ ص ١٩٠) ص ٨٥-٨٨.

النصـوص التي بـداخلهـا تـدل على أن المـؤلف ولد ونشـأ في القـاهرة، ويعتـز بانتمائه إليها. وقد ألّف رسالته في القدس، ولكنه يدعو الله خلال رسالته أن يعود إلى القـاهرة سـالمـاً. وهذا يدل على أنه كـان وقت تأليف الرسـالة في سن نشـاط تمكنه من السفر والتأليف في مجال معقد، بحيث قدم شرحاً مفصلاً لأجزاء آلة ميكانيكية كثيرة التفرع، مع إعطاء مقاسات دقيقة لكل تلك الأجزاء. وهو يحيل في رسالته عدة مرات إلى الجزري، حيث يشرح الأجزاء التي ابتكرها هو في الجهاز الذي يصفه، أو سمع بوصفها شفهياً من مهندسين آخرين. أما الأجزاء التي يستطيع القارئ الاطلاع عليها في كتاب الجزري فإنه يكتفي بالإحالة إليه.

فهل تنطبق المعلومات التي ذكرناها على شخص بعينه؟ من موسوعة الضوء اللامع لأهل القرن التاسع نجد الأشخاص الآتين ممن تنطبق عليهم هذه المعلومات:

١- ابن أبي الفتح السابق ذكره. ولد فى ٨/٨/٨٥٠ هـ (٢٨/١٠/١٤٤٦م) وكان بارعاً في علوم الفلك والميكانيكا كما تدل مؤلفاته الباقية. وفى ٨٩١/٢/٢٨ هـ (١٤٨٦/٣/٤م) انتهى من نسخ كتاب الجزري، ونسخته تعتبر حالياً من النسخ الجيدة المعتمدة لذلك الكتاب. ومما يدل على استيعابه الجيد لمواد الكتاب أنه الناسخ الوحيد الذي بدّل استعمال رموز المؤلف على الرسوم التوضيحية للكتاب، واستعاض بدلاً منها بالحروف العربية، بعد أن راجع المعنى المقصود في النص. وسبب هذا التعديل هو أنه رأى اختلافاً في الرموز بين النسخ المختلفة[1].

٢- ابن العقاب عبد الخالق بن محمد. ولد عام ٨٥٣/ ١٤٤٩، وكان متميزاً في الميقات وفى شد البناكيم (أي صنع الساعات)، مع تحصيل علوم كثيرة كعلوم الشريعة واللغة الحساب[2].

٣- ابن سالم وهو محمد بن سالم. ولد عام ٨١٩/ ١٤١٦، وكان له إلمام بالميقات وبشد المياكيب (صنع الساعات). وكان عنده منها جملة[3]. أى كان يملك عدة ساعات من صنعه.

(١) الجزري، الجامع، (المصدر المذكور بالهامش ٢ ص ١٩١)، ص ٥٠٥.
(٢) السخاوي، الضوء اللامع، (المصدر المذكور بالهامش ٣ ص ٢١٤) ج٤ ص ٤١.
(٣) السخاوي، الضوء اللامع، (المصدر المذكور بالهامش ٣ ص ٢١٤) ج٧ ص ٢٤٨.

٤- البيجوري، أحمد بن محمد. ولد عام ٨٢٠/ ١٤١٨، وبرع في الطب والرياضيات والميقات وسبك المعادن والنقش عليها. واختصر كتاباً عنوانه مصباح الظلام فى المنقاف[1] (المنقاف تحريف فنكان، وهو الساعة المائية أو الرملية).

موقع (الرسالة القدسية) بين كتب الميكانيكا التراثية:

يصف المؤلف آلة ميكانيكية عبارة عن ساعة مائية متصلة بمعدات تسلية، مجموعة من عدة آلات، مبتدئاً برسالة كبيرة عنوانها الرسالة القدسية فى وصف عمل الشاذروان والفسقية. وتتلو هذه الرسالة ملاحق يصف فيها آلات أخرى، بعضها من ابتكاره والأخرى من ابتكار آخرين. وهذه الآلات الأخيرة عبارة عن ملحقات للآلة الرئيسية. فنلاحظ في هذا الكتاب أنه يأتي ضمن الحلقات الأخيرة في سلسلة تطور التقنية الميكانيكية عند العرب. حيث أتاح له تاريخه المتأخر الاستفادة من الكتب التي سبقته، وخاصة كتب الجزري الذي يصرح بأنه استفاد منه. مع الاستفادة من تجارب ومشاهدات لما أبدعه صناع الآلات في عصر المؤلف.

والمخطوطة تقع في ٣٨ ورقة (٧٦ صفحة) ١٣×١٨ سم^{٢}، بكل صفحة ٢٢ سطراً. وتوضح لنا أنها تطور مهم لما كتب قبلها من عدة أوجه. فالمؤلف بارع ومتمكن من المادة التي يتحدث عنها. إذا تحدث عن الزمن ومعايرة الساعة الزمنية نجده بارعاً في مبادئ معايرة الآلات المشابهة مثل الأسطرلاب. وإذا تحدث عن صنع أجزاء خشبية نجده يتحدث عن العناية في نجارتها كأنه نجار بارع. وإذا تحدث عن أعمال المعادن مثل السبك وتخليص السبيكة من القالب نجده متفوقاً أيضاً. فهو يقول مثلاً (ورقة ٢٢و): "فائدة في سبك المقلب الذي في قدره الصغير. هذا دائماً عَسِرٌ عمله على كثير من السباكين، لأنهم لا يعرفون كيفية إخراج القالب من المقلب. فينبغي أن تتخذ القالب من ملح مسحوق كالهباء،.. .." إلى آخر تعليماته في هذا الشأن.

وقد مر بنا أن بعض من ألفوا في هذا المجال (مثل رضوان) لم يكونوا متخصصين فيه. وبعض الآلات التي ألفت فيها الكتب المعاصرة للجزري وبعده لم تكن جديدة. ينطبق هذا على كتاب رضوان وابن أبي الفتح والملك الأشرف. إلا أن مؤلف الرسالة القدسية بارز في الابتكارات والاختراعات. ويوضح في الكتاب ما

---

(١) السخاوي، الضوء اللامع، (المصدر المذكور بالهامش ٣ ص ٢١٤) ج٢ص٦٥-٦٦.

اخترعه هو، ويميزه عما وجده مكتوباً عند الجزري، وما تعلمه من صديق له هو مرجان الجمالي، شاد السواقي (أي المهندس المشرف على بنائها) في حياته. وكان ممن اشتغلوا في الحساب والهيئة والهندسة والميقات[1]. ومما يذكر من اختراعات مؤلفنا:

١- آلة يسميها المنجنيق، وهو ذراع تضبط حركة التروس أو المسننات، مثل السقاطة rachet and pawl التي سبق ذكرها بأول هذا البحث. والفرق هنا هو أن المنجنيق يتحرك بضغط الماء فيحرك أضراس الترس بقدر ضرس واحد، فيحرك ذلك الساعة.

٢- الجهاز الذي يصفه الكتاب يعمل دون توقف ودون تدخل إنسان حسب قول المؤلف، وذلك بواسطة سيفون بعوامة. بحيث يعادل ملء خزانه يوميا كما كان، فلا تحتاج إلى ماء جديد.

٣- تطوير بعض آلات الجزري: فهو يذكر أنه جعل معرفة الماضي والباقي من أوقات الصلاة مرتباً على حركة مختلفة عن حركات الجزري؛ لأن الجزري آلته مختلفة السرعات، أما آلة مؤلفنا فذات سرعة ثابتة. ثم يستدرك المؤلف قائلاً إن فضل السبق والتفوق للجزري، الذي هو أستاذه كما قال في هذا المجال.

فنرى مما سبق أن الرسالة القدسية إضافة مهمة إلى تاريخ الميكانيكا عند العرب والمسلمين، وأن نشره يضيف رصيداً جديداً للباحثين في هذا المجال الذي بينا فوائده في بداية البحث. ويعمل كاتب هذا البحث حالياً على تحقيقه ونشره مع باحث آخر.

---

(١) السخاوي، الضوء اللامع، (المصدر المذكور بالهامش ٣ ص ٢١٤)، ج١٠ ص ١٥٣.

جولة مع كتب
فقه العمران التراثية المطبوعة(*)

في العقدين الأخيرين ظهر علم جديد، هو إحياء وتحديث لعلم قديم. وهو فقه البناء أو فقه العمران. كان موجوداً منذ القدم عند الفقهاء المسلمين. ولكن لم يبدأ الاهتمام بدراسته بشكل مكثف وعصري، وربطه بالعلوم المعاصرة، وتطبيقه على الواقع من حيث دراسة الأحياء القديمة وكيفية تخطيطها والمباني الأثرية وكيفية تغيرها مع الزمن، وتدريسه في بعض الجامعات لتطبيقه على تخطيط المشاريع الجديدة، لم يبدأ هذا كله إلا قريباً. فألّف فيه بعض الفقهاء المعاصرين، وبحث فيه المهندسون، وقام بدراسته بعض مختصي الآثار. واستفاد منه المختصون بعلم الاجتماع في بحوثهم. فصار مجالاً يتلاقى فيه أصحاب الاختصاصات المختلفة في ساحة واحدة.

ولكنه ما زال مجالاً خصباً يمكن أن يخرج منه الكثير. فمسائل البناء وتنظيم العمران هي بعض مجالات الفقه الإسلامي. جاءت أحكامها مبثوثة في كتب الفقه العامة. وأحياناً خصّصت لها أبواب وفصول في تلك الكتب، بحيث تُكوِّن تلك الأبواب كتاباً كبيراً يمكن طباعته منفرداً. وشغلت تلك المسائل أقساماً كبيرة من كتب النوازل(١) والفتاوى، وكثيراً من أقسام كتب علم الشروط والوثائق(٢)، وكتب الأقضية والأحكام(٣)، كما شغلت حيزاً كبيراً من كتب الحسبة العملية(٤). ونجد ثروة من

(*) بحث نشر في مجلة "الفيصل"، العدد ٣٠٠، جمادى الآخرة ١٤٢٢هـ، أغسطس/سبتمبر ٢٠٠١م.

(١) كتب النوازل والفتاوى هي الكتب التي وردت فيها الأحكام الصادرة عن الفقهاء من قضاة وغيرهم، في الوقائع الجزئية؛ ليسهل الأمر على القاصرين من بعدهم. وأكثر ما يستعمل اصطلاح "نوازل" في الغرب الإسلامي، واصطلاح "فتاوى" في بلاد المشرق.

(٢) علم الشروط والسجلات أو علم الوثائق هو علم يوضح كيفية صياغة العقود أو المخاطبات في المحاكم أو غير ذلك من المعاملات الرسمية والقانونية.

(٣) كتب الأقضية والأحكام أو كتب أدب القضاة هي كتب إرشادات للقضاة ليستعينوا بها على إصدار أحكامهم.

(٤) كانت الحسبة مهنة المحتسب. وهو مراقب الأسواق والشوارع. وتكون مراقبته لعدم مخالفة الشرع، سواء من الناحية الأخلاقية والتعبدية أو من ناحية إتقان الصناعة. ويدخل في المجال الأخير عدم=

المعلومات في الوثائق الباقية من العصور الماضية(1).

ولم يكتف علماء السلف بجعلها ضمن تلك الكتب. وإنما أفردوا لها الكتب والرسائل المستقلة. فإذا علمنا أن الكثير من كتب التخصصات التي ذكرناها لم يطبع، بل ولم يكتشف بعد، يتضح لنا أن هذه الكتب لم تتم دراستها. ومن ثم فإن المجال واسع لإضافة الكثير على ما نشر من بحوث معاصرة. علماً بأن أكثر البحوث المعاصرة بحوث قيمة بحد ذاتها.

المؤلفات المبكرة:

عرف المسلمون منذ فجر دعوة الإسلام التخطيط والتنظيم في البناء والتعمير، حيث وردت الأحاديث النبوية الشريفة العديدة حول اتساع الطرقات وأحكام تخطيط الأحياء. وأتى بعدها أحكام الخلفاء الراشدين العملية في هذا المجال. فكان أن بنيت الأمصار الأولى مثل البصرة والكوفة والفسطاط والقيروان على أسس التخطيط. فتم الاعتناء بتنظيم المباني والشوارع والميادين العامة.

ومن ثم أعطى الفقهاء أحكام البناء عناية في مؤلفاتهم الفقهية. فبيّنوا منها أسس تنظيم العمارة، ووضحوا حقوق الارتفاق. وهي في الشرع حق مقرر على عقار لمنفعة عقار لشخص آخر. وهذه الحقوق هي: حق الشرب وحق المرور وحق المجرى وحق المسيل وحق التعلّي. ومن ثم لا نتعجب أن وضع بعض الفقهاء رسائل مستقلة في هذا المجال. فأقدم ما وصل إلينا خبره ثلاثة مؤلفات مفقودة في الوقت

= التعدي على تخطيط الشوارع وعدم تلويثها. وتجد قائمة شاملة لكتب الحسبة العملية في هذا البحث:

قاري، لطف الله ، "كتب الحسبة وكتب الحِرف في التراث"، مجلة "المأثورات الشعبية"، (قطر)، عدد إبريل ١٩٩٤، وأعيد نشر البحث في كتاب "إضاءة زوايا جديدة للتقنية العربية الإسلامية"، نشر مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض، ١٤١٦هـ/ ١٩٩٦م.

(١) انظر مثلاً: (١) أمين، محمد محمد، فهرست وثائق القاهرة حتى نهاية عصر المماليك، نشر المعهد العلمي الفرنسي بالقاهرة، ١٩٨١. (٢) أمين، محمد محمد وليلى علي إبراهيم، المصطلحات المعمارية في الوثائق المملوكية، نشر الجامعة الأمريكية بالقاهرة، ١٩٩٠. (٣) بن حموش، مصطفى، فقه العمران الإسلامي من خلال الأرشيف العثماني الجزائري، نشر دار البحوث للدراسات الإسلامية وإحياء التراث، دبي، ٢٠٠١ .

الحاضر، لعلماء من الجيلين الأولين للمالكية. وهم عبد الله بن عبد الحكم (ت ١٩١هـ/٨١٦م) من مصر، وعيسى بن دينار (ت ٢١٢هـ/٨٢٧م) وعبد الملك بن حبيب (ت ٢٣٨هـ/٨٥٣م)، وهما من الأندلس.

ورد ضمن مؤلّفات ابن عبد الحكم كتاب "القضاء في البنيان" عند من ترجموا له. ونقل عنه ابن أبي زيد في كتابه "النوادر والزيادات" قائلاً: "من كتاب القضاء في البنيان، قال عبد الله بن عبد الحكم".

أما عيسى بن دينار فيحمل كتابه عنوان "الجدار". وينقل عنه التطيلي وابن الرامي الآتي ذكرهما في هذه المقالة.

وأما ابن حبيب فمن مؤلفاته كتاب "البنيان والأشجار والمياه والأنهار". ذكره ابن سهل (ت ٤٨٦هـ/١٠٩٣م) في نوازله(١) مرتين صراحة، ونقل عنه بعض المسائل. وهذا الكتاب لم يذكره قبل الآن الباحثون الذين كتبوا في هذا المجال.

كتاب التطيلي:

عيسى بن موسى التطيلي (ت ٣٨٦هـ/٩٩٦م) من علماء تطيلة Tudela بالأندلس، وسليل عائلة من الفقهاء. ألّف كتابه "الجدار" معتمداً على كتب المالكية الذين سبقوه. فجاء كتاباً نفيساً في موضوعه. اشتمل على واحد وخمسين مبحثاً، كلها في البنيان ومتعلقاته. ويعبّر عن كل مبحث بقوله: "القضاء في كذا". ومن أمثلة ذلك: - القضاء في المرفق في المباني ونفي الضرر، - القضاء في الدار تكون بين الرجلين، والبئر، فتتهدم ويأبى أحدهما من بنائها، - القضاء في الرفوف تخرج على أزقة المسلمين وبنيان السقوف عليها، - القضاء في فتح الأبواب والكوى في الدار، والرجل يعلي بنيانه فيمنع جاره الريح والشمس، - القضاء في الجدران وقسمتها، -القضاء في الأفنية والطرق والتوسع فيها وما يجوز من ذلك وقدر سعة الطريق، -القضاء في إحداث أبرجة الحمام والعصافير واتخاذ النحل والأوز.

فنجد في الكتاب مباحث في شئون البنيان اشتراكاً وجواراً وارتفاقاً، ومستتبعات ذلك من أحكام الاشتراك في الملك وأحكام الجوار وأحكام الارتفاق،

(١) ابن سهل، أبو الأصبغ عيسى بن سهل الأسدي الأندلسي، الإعلام بنوازل الأحكام (نوازل ابن سهل)، تحقيق نورة التويجري، طبع بالرياض سنة ١٤١٥هـ/ ١٩٩٥م، ص ٨٢٣ و٨٣٤ .

ومباحث في شئون البنيان وفي استعمال العقار واستغلاله بالكراء ونحوه، وفي الاختلاف على مرافقه، وفي عيوبه. ويتسع المقصود بالبناء ليشمل كل إنشاء وتعمير. فنجد مباحث حول الجوار في الأراضي والتداعي في تخومها، وفيما يكون فيها من عيون وآبار. ويتحدث المؤلف عن الإجارة وتكاليفها، وعن قسمة العقار بنياناً وأرضاً، وما يتبع ذلك من مياه وغيرها، والمنشآت الزراعية مثل الأندر (أي المكان المخصص لدرس الحبوب) والأرحية (الطواحين) والأفران وما تسببه من أضرار وما يسببه الجيران من إضرار بها، وعن حكم المرور إلى أرض محاطة من كل أطرافها بأراضي الغير، وعن أحكام الطريق عامة، والتداعي في شئونها، وعن أحكام التشجير، وما تسببه من أضرار للأفراد أو للمصلحة العامة، والاعتداء عليها أو الاعتداء بإنشائها في ملك الغير. ويتحدث عن الشفعة(١) في المشترك من المرافق، وعن حقوق سكان الأدوار العليا والسفلى، وعن إفساد المواشي والحمام والنحل للزرع.

وقد اعتمد ابن الرامي الآتي ذكره على كتاب التطيلي كثيرا. ونقل عنه نقولاً طويلة، واقتبس من بعض عناوينه.

طبع الكتاب بتحقيقين: في الرياض(٢)، وفي الرباط(٣). ونجد في كلتا الطبعتين اعتناء بمقارنة النسخ وبشرح المفردات وترجمة الأعلام. وتمتاز طبعة الرياض باعتمادها العنوان الصحيح للكتاب، وباعتماد أربع نسخ مخطوطة، هي كل نسخ الكتاب المعروفة. ولكن يلاحظ عليها عدم التقيد بمتطلبات الفهرسة الأبجدية. ففي فهرس الأعلام نجد رقم صفحة واحدة أمام اسم الشخص، على حين نجد هذا الشخص قد ورد ذكره عدة مرات في الكتاب.

أما طبعة المغرب فتمتاز بالفهارس الأبجدية الوافية: فهناك فهرس

---

(١) الشفعة هي حق الجار في تملك العقار على مشتريه، بالشروط التي حددها الفقهاء.

(٢) التطيلي، عيسى بن موسى، كتاب الجدار، تحقيق إبراهيم الفايز، نشر المحقق، الرياض، ١٤١٧هـ/١٩٩٦م، ٤١٣ صفحة، النص في ٢٥٦ صفحة.

(٣) التطيلي، عيسى بن موسى، القضاء بالمرفق في المباني ودفع الضرر، تحقيق محمد النمينج، نشر المنظمة الإسلامية للتربية والثقافة والعلوم (إيسسكو)، الرباط، ١٤٢٠هـ/ ١٩٩٩م، ٢٥٣ صفحة، النص في ١٤٣ صفحة. وقد حصلت على نسخة من هذه الطبعة بمكرمة مشكورة من قبل المدير العام للإيسسكو الدكتور عبد العزيز التويجري.

للمصطلحات، وللكتب، وللأعلام، ولمرافق البنيان، وغير ذلك. ولكن يلاحظ عليها عدم وجود معلومات عن طبعات الكتب التراثية في هذا المجال. فطبعة الرياض من هذا الكتاب والطبعتان الحديثتان من كتاب ابن الرامي الآتي ذكره لا نجد لها ذكراً. ويلاحظ عليها كذلك عدم اعتماد العنوان الصحيح للكتاب. فالمحقق يعتمد تسمية بعض النسخ المخطوطة، فيسميه "القضاء في المرفق في المباني ونفي الضرر". وهذا عنوان الفصل الأول من الكتاب. أما الذين نقلوا عنه كابن الرامي الآتي ذكره وابن هشام في كتابه "المفيد للحكام فيما يعرض لهم من نوازل الأحكام" فيسمونه "كتاب الجدار" حسب ما اعتمد محقق طبعة الرياض.

ومن الملاحظات على طبعة المغرب عدم تعريف بعض المصطلحات، مثل الأندر والزنقة. والزنقة (أي الشارع الفرعي الضيّق) معروفة عند الأشقاء المغاربة. ولكنها غير معروفة عند غيرهم من الناطقين بالعربية. بل لها معنى مختلف تماماً في بعض الأماكن، فهذه الكلمة تعني في عامية بعض بلدان المشرق العربي (الضيق في المال أو الوقت).

كتاب المرجي الثقفي:

هذا الكتاب تناوب في الاشتراك في تأليفه أربعة من أعلام الفقه الحنفي. فأولهم المرجي الثقفي الذي لا نجد له أي ترجمة في كتب التراجم، إلا أننا نستنتج ممن أتى بعده وشرح كتابه أنه من أهل القرن القرن الرابع الهجري، أو الخامس على أبعد تقدير. ثم شرحه الإمام محمد بن علي الدامغاني الكبير من بغداد (ت ٤٧٨هـ/١٠٨٥م) شيخ الحنفية في زمانه. ثم أتى بعدهما الصدر الشهيد عمر بن عبد العزيز بن مازة من بخارى (ت ٥٣٦هـ/١١٤١م). فنجده يصف عمله قائلا: ".. وبعد، فإنني وجدت مسائل دعوى الحيطان والطرق ومسيل الماء من أصعب المسائل مراماً، وأعسرها التياماً. وكان يتلجلج في صدري أن أجمع ما تفرق في كتب أصحابنا من مسائلها، حتى وجدت جمعاً فيها للشيخ المرجي الثقفي بشرح قاضي القضاة الدامغاني أبي عبد الله، لكنه مفتقر إلى التهذيب والتنقيح وذكر التفاصيل، فتممت ما هنالك".

وعندما سئل الحافظ قاسم بن قطلوبغا السودوني (ت ٨٧٩هـ/١٤٧٤م) عن مسألة من مسائل الحيطان وقع نقاش بحضوره حول هذه المسائل، وطُلب منه أن يكتب شيئاً حول الموضوع. وأحضر له ما كتبه الصدر الشهيد، وما ألفه الدامغاني قبل تنقيح الصدر الشهيد. فرأى ابن قطلوبغا مناسبة لأن يزيد في أبواب الكتاب بعض ما استجد من المسائل، وينبه إلى أقوال أخرى، ويورد إيضاحات من شرح الدامغاني للكتاب، وهي التي لم يوردها الصدر الشهيد. وقد وجد محقق الكتاب أن ابن قطلوبغا لم يزد في أبواب الكتاب إلا تعليقات قليلة ومسائل معدودة، تقع في ورقتين وبضعة أسطر، من أصل عشرين ورقة أسهم بها الثلاثة الآخرون(١).

انقسم الكتاب إلى ثلاثة أقسام، فجاء تحت كل قسم أبواب، وتحت كل باب فصول. ففي القسم الأول يتحدث المؤلف عن المسائل المتعلقة بالحيطان: من استحقاق، واتصال في البناء، وستر، واشتراك في حائط بين دارين، ونحوها في الجذوع المتصلة والشاخصة، وما يتصل بالحيطان من أحكام في حالة التنازع، والتعلي في البناء. فجاءت هذه المواضيع في أربعة عشر باباً بترتيب المؤلف.

وفي القسم الثاني مسائل مسيل الماء والسقي والزرع. وهي في بابين. وفي القسم الثالث نجد مسائل الطرق والأبواب المطلة عليها. وهي أربعة أبواب. فمجموع الأبواب عشرون باباً.

حقق هذا الكتاب بزيادات ابن قطلوبغا ونشر في دبي وبيروت. وحقق عمل الصدر الشهيد بدون الزيادات المذكورة ونشر في جدة(٢). ويلاحظ على طبعة دبي خلوها من الفهارس الأبجدية الكشافة التي هي من متطلبات التحقيق الجيد. أما طبعة جدة فتمتاز بفهرس للأعلام وآخر للمصطلحات، وثالث للقواعد الفقهية. ولكن يلاحظ عليها عدم التقيد بمتطلبات الفهرسة الأبجدية. ففي فهرس الأعلام مثلاً نجد رقم صفحة واحدة أمام اسم الشخص، في حين نجد هذا الشخص ورد ذكره عدة مرات في الكتاب.

---

(١) المرجي الثقفي، كتاب الحيطان، تحقيق محمد خير رمضان يوسف، مطبوعات مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث بدبي، ١٩٩٤، ٢٠٣ صفحات، النص في ١٧٤ صفحة، ص ٧-٩ .

(٢) الصدر الشهيد، برهان الأئمة حسام الدين عمر بن عبد العزيز بن مازة البخاري، كتاب الحيطان، تحقيق عبد الله نذير أحمد، نشر جامعة الملك عبد العزيز بجدة، ١٤١٦هـ/ ١٩٩٦م، ٢٧٨ صفحة، النص في ٢٠٠ صفحة.

كتاب الفرسطائي:

على بعد ستمائة (٦٠٠) كيلو مترٍ جنوب مدينة الجزائر العاصمة تقع مدن وادي مزاب التابعة لولاية غرداية. وهذه المدن هي بريان وغرداية ومليكة وبني يزقن وبنورة والعطف والقرارة. والمذهب السائد هناك هو المذهب الإباضي. وعلماء هذا المذهب تركوا تراثاً علمياً غزيراً، لم ينشر منه إلا القليل مما نُشر في الشقيقة عُمان.

وفي بداية الثمانينيات الميلادية من القرن العشرين، أي قبل قرابة عشرين عاماً، تأسست جمعية التراث بمدينة القرارة، من أجل صيانة تراث المنطقة على اختلاف أنواعه، على أن يشمل النشاط كل المدن المزابية. ومن جملة ما عزموا عليه جمع التراث المكتوب وترميمه وصيانته وتنظيمه، والعمل على تصويره بالوسائل الحديثة كالحاسوب والميكروفلم، ثم فهرسته، وبعد ذلك تحقيقه ونشره، ليكون في متناول المجتمع العلمي بين كل قراء العربية[١].

ومن جملة ما أصدرته هذه الجمعية كتاب "القسمة وأصول الأرضين" لأبي العباس أحمد بن محمد الفرسطائي (ت ٥٠٤هـ/١١١٠م). وهو ابن عالم إباضي شهير. فأبوه أبو عبد الله محمد بن بكر (ت ٤٤٠هـ) الذي وضع نظام العزابة (نظام تعليمي يتطلب الانقطاع إلى دروس الشريعة، مع التربية الدينية، بدون الامتناع عن الزواج والعناية بالأسرة). وهو ـ أي الوالد ـ هو الذي نشر المذهب الإباضي في وادي مزاب، بعد أن كان السكان هناك يتبعون مذهب الاعتزال. وكان لهذا التحول أثره الكبير فيما بعد. فقد أصبح ذلك الوادي ملجأً للإباضية، يهاجرون إليه إذا تعرضوا للمجاعة أو الفتن الداخلية أو طلباً للعلم[٢].

نستطيع تلخيص مباحث كتاب الفرسطائي في التالي: ١- الشراكة والقسمة، قسمة الأموال وقسمة الماء. ٢- حول الطرق وإصلاحها وإنشاء القناطر، أي

---

(١) عوفي، عبد الكريم، "جمعية التراث بالقرارة ومشروعها الطموح في منطقة وادي ميزاب"، آفاق الثقافة والتراث، دبي، العددان ٢٩ و٣٠، ١٤٢١هـ-٢٠٠٠م، ص ١١٧-١٣٦ . يلاحظ هنا كتابة اسم الوادي "ميزاب" بإضافة ياء المد. في حين تكتب بدون الياء في المراجع الأخرى بالمغرب العربي. وتكتب بالحروف الإفرنجية في المراجع الغربية، بل وعلى الخرائط الرسمية للجزائر، هكذا Mzab، أي كما كتبناه في هذه المقالة.

(٢) الموسوعة الإسلامية، الطبعة الجديدة (EI^2)، مادة "إباضية" ومادة "حلقة".

الجسور، عليها. ٣- إنشاء القصر وأحكامه. والقصر في العمارة البربرية يعني القرية المحاطة بسور. وهو يشبه ما يسمى اليوم المجمع السكني أو القرية السكنية المخصصة لأعضائها من السكان. ٤- القول في ماء المطر وتصريفه وأحكام سقي الأراضي المختلفة به. ٥- حقوق حراثة الأرض، واشتراك الحرث في أكثر من قطعة أرض، أو في أرض مشاعة. ٦- نزع المضرات وإثباتها. ٧- حريم[١] الأشجار والطرق والساقية والعيون والآبار والبحر والمدينة والمغارات. ٨- أحكام الغراس (أي زرع النباتات) بين الأراضي المختلفة الملاك. ٩- أحكام أرض المشاع، أي التي لا يمكن تملكها مثل الأوقاف والمحميات[٢].

يمتاز هذا الكتاب بثرائه بالمعلومات عن العمارة الإسلامية التي عرفتها بيئة المؤلف في زمانه. فتحدث المؤلف عن القصر، الذي هو نمط خاص للعمارة البربرية الصحراوية، حيث ما زالت هذه الكلمة تطلق على كثير من القرى المنتشرة في المنطقة. ويتحدث المؤلف عن الشارع والزقاق والسكة، مميزاً بينها. ويذكر الغرف والبيوت والفنادق والمسجد والقنطرة والجسر والزروب، فيحدد مراده من كل ذلك. ثم يبيّن ما يتعلق بها من حقوق وأحكام، معتمداً في ذلك على القواعد الفقهية المعتمدة عند جمهور علماء الشريعة الإسلامية.

لكن يلاحظ على الكتاب قول المحققين: "لم نر في حدود اطلاعنا المتواضع على التراث الفقهي الإسلامي كتاباً خاصاً بالعمارة الإسلامية .."!! فهذا يجعل من الضروري نشر مثل هذه المراجعات لكتب التراث، ليطلع عليها القراء من ذوي الميول والاهتمامات كافة.

ويلاحظ كذلك خلو الطبعة التي بين أيدينا من الفهارس الأبجدية للأعلام والمصطلحات المختلفة من أدوات ومبانٍ وخلافها. فهذه الفهارس الأبجدية من

(١) الحريم هو حدود المساحة المناسبة حول كل واحد من الأشياء المذكورة، الكافية لوقايتها من الضرر.

(٢) الفرسطائي النفوسي، أبو العباس أحمد بن محمد بن بكر، "القسمة وأصول الأرضين، كتاب في فقه العمارة الإسلامية"، تحقيق بكير بلحاج ومحمد صالح ناصر، الطبعة الثانية المزيدة المنقحة، نشر جمعية التراث بالقرارة، ولاية غرداية بالجزائر، ١٤١٨هـ-١٩٩٧م، ٦٣٥ صفحة، النص في ٥٥٤ صفحة. وقد حصلت على نسخة من الكتاب بمكرمة مشكورة من الدكتورين يوسف عتيق وأبو بكر خالد سعد الله من الجمعية الجزائرية لتاريخ الرياضيات.

متطلبات التحقيق الجيد لأنها تسهل على القارئ الاستفادة من الكتاب، بدلاً من إعادة قراءته كاملاً في كل مرة يريد فيها البحث عن لفظة أو اسم.

كتاب ابن الرامي:

مؤلف هذا الكتاب محمد بن إبراهيم اللخمي الملقب بابن الرامي (ت قرابة ٧٥٠هـ/ ١٣٥٠م). وهو معلم بناء، أي خبير بالأمور الفنية والمصطلحات اللازمة للكتابة والبحث في هذا المجال. وكان يعمل طوال عقود من الزمن مستشاراً فنياً لقضاة بلده تونس. أي أنه واسع الاطلاع على القضايا المتعلقة بالبناء مما عرض على المحكمة في عصره. وقد جمع إلى هذه الخبرة اطلاعاً واسعاً على كتب الفقه المالكي، وقدرة على الترجيح بين الأقوال الفقهية واستنباط الحكم الصحيح من بينها.

فيمتاز هذا الكتاب بعدة مزايا تجعله في مقدمة كتب فقه البنيان التراثية بلا منازع. فقد بيّن محقق طبعة الرياض من هذه المزايا: ١- كثرة المصادر التي اعتمدها وتنوعها. ٢- قدرته على جمع أطراف هذا الموضوع الواسع من مواطنه المتفرقة وترتيب موضوعاته والتنسيق بين النقول الواردة فيه. ٣- تلخيص المسائل وحسن عرضها وترتيبها عند تقديمها. ٤- ربطه الأحكام بالقواعد وبالوقائع معاً. فيقوم بربط الأحكام بأدلتها المنقولة وقواعدها العامة الفقهية. ثم يسرد وقائع تطبيقية حصلت من تجاربه مع الحالات التي أشرف عليها. ٥- قدرته على الاستنباط والمناقشة والترجيح. فهناك عدة مسائل أشار فيها على القضاة بعكس ما أشار به أهل النظر (أي أعضاء اللجنة الفنية الاستشارية الذين ينتدبهم القضاة للوقوف على طبيعة البناء ويأخذون برأيهم) من زملائه معلمي البناء. وكان رأيه هو الأرجح. ٦- حديثه المفصل عن صفة العقد vaults في الجدران، وعن مرافق الحائط، وعن عيوب الدور، وعن لوازم السقف، وعن كيفية هندسة المواجل (أي خزانات تجميع المياه)، وعن علامات الأرض التي يخرج منها الماء المالح والماء الحلو. الأمر الذي يجعله كتاباً تقانياً أكثر من غيره من كتب فقه البناء التي نستعرضها هنا.

اشتمل الكتاب على مائة واثنين وخمسين (١٥٢) مبحثاً، تناولت جوانب شتى وقضايا كثيرة. وترتبط كل مجموعة من هذه المباحث بموضوع واحد. وهذه هي مواضيع الكتاب كما بيّنها محقق طبعة الرياض:

١- أحكام الجدار، وفيه تقسيم الجدار إلى أنواع من ناحية من هم مالكوه.

٢- نفي الضرر، ومنه ضرر إحداث دخان أو رائحة أو إيذاء الجار بأنواع أخرى من الإيذاء، والإضرار بالطرقات، بتضييقها وإرسال الفضلات إليها.

٣- العيوب في الدور وأنواعها.

٤- أحكام الساكن السفلي والساكن العلوي في بناية واحدة.

٥- أحكام القنوات والمجاري.

٦- تخوم الأرض وحكم تغييرها.

٧- الآبار، ومن مواضيعها حريم الآبار والاشتراك في البئر وحفر الآبار وأجورها.

٨- القسمة، أي قسمة الدار والبناء والساحة.

٩- الأنادر أي أماكن درس الحبوب واستخراجها من سنابلها بفصل التبن عنها. فيبحث أضرار الأندر على الجيران وما يمكن أن يسببه الجيران من أضرار على الأندر.

١٠- الغصب، ومن مسائله من يبني في أرض غيره بإذنه أو بغير إذنه.

١١- الغروس، أي أحكام أضرار النباتات بالجيران.

١٢- أحكام الأنهار والسقي، ومنها أحكام مصائد الأسماك.

١٣- أحكام الأرحى، أي الطواحين التي تدار بالماء.

١٤- أحكام الشفعة، أي حق الجار في تملك العقار على مشتريه، بالشروط التي حددها الفقهاء.

١٥- أضرار الحيوانات الداجنة كالمواشي والطيور والنحل.

والكتاب مليء بالمصطلحات المعمارية؛ الأمر الذي يجعله ثروة فقهية ولغوية ومعمارية وأثرية.

طبع الكتاب طبعة حجرية بالمغرب بتاريخ رمضان ١٣٣٢هـ (١٩١٤م). ثم طبع بالرباط[1] طبعة خالية من متطلبات التحقيق مثل مقارنة النسخ وشرح الكلمات والفهارس الأبجدية. ولكنها طبعة تمتاز بمقدمة مفيدة فيها دراسة جيدة عن ابن الرامي المؤلف.

---

(١) "كتاب الإعلان بأحكام البنيان، لأبي عبد الله محمد بن إبراهيم اللخمي" ، بتقديم عبد الله الداودي، مجلة "الفقه المالكي والتراث القضائي بالمغرب"، الأعداد ٤،٣،٢ السنة الثانية، ١٩٨٢م، التقديم ص ٢٥٩-٢٧٣، نص الكتاب مع فهرس المحتويات ص ٢٧٤-٤٩٠ .

ثم حقق بالرياض لرسالة ماجستير سنة ١٤٠٤هـ/١٩٨٣م. وطبع هذا التحقيق بالرياض ١٤١٦هـ/١٩٩٥م(١). وتمتاز هذه الطبعة بالتحقيق الجيد للنص، وبمقدمة طويلة اشتملت على دراسة مفصلة عن الكتاب والمؤلف، وعن المؤلفات التراثية والحديثة في هذا المجال، استغرقت أكثر من مائة صفحة. بيد أن هناك ملاحظتان على هذا التحقيق: الأولى أن الكتاب طبع بعد اثني عشر (١٢) عاماً من مناقشة الرسالة. وفي هذه الفترة طبع العديد من الكتب التي يشير إليها المحقق على أنها مخطوطة. فالمحقق على ما يبدو لم يراجع رسالة الماجستير من أجل تحديث المعلومات بها. والملاحظة الثانية خلو فهرس الأعلام وفهرس الكتب من ذكر الصفحات التي ورد فيها اسم الشخص أو عنوان الكتاب، ما عدا ذكر صفحة واحدة أمام اسم الشخص أو عنوان الكتاب. فمثلاً عبد الملك بن حبيب ورد ذكره خلال الكتاب في نحو مائة وعشر (١١٠) صفحات. ولكننا لا نجد أمام اسمه إلا رقم صفحة واحدة!

كتاب أبي حامد المقدسي:

بنيت المدن الإسلامية في الأصل مخططة واسعة مريحة. قال أبو يعلي في كتابه "الأحكام السلطانية": "مصّرت الصحابة البصرة على عهد عمر بن الخطاب رضي الله تعالى عنه، وجعلوها خِططاً لقبائل أهلها. فجعلوا عرض الشارع الأعظم ستين ذراعاً، وعرض ما سواه من الشوارع عشرين ذراعاً، وعرض الأزقة سبعة أذرع. وجعلوا وسط كل خِطة رحبة فسيحة لربط خيولهم وقبور موتاهم". فإذا كانت مدينة عسكرية متقشفة يكون عرض شارعها الأعظم ستين ذراعاً (٤٠ متراً) فبالتالي يكون اتساع ميادين المدن التي بنيت لتكون عواصم ملكية كالقاهرة وبغداد أكبر. وهذا ما بينته الدراسات التاريخية والأثرية.

ولكن مع ازدحام الناس ومرور فترات ضعف واضطراب في السلطة، يغفل بسببها المسؤولون عن التعديات على الشوارع والميادين العامة، يزحف العمران العشوائي وتوسعة المباني على حساب تضييق الشارع، فيتشوه الهيكل الأصلي للمدينة. ثم يأتي حاكم حازم فيأمر بهدم هذه البيوت العشوائية وإعادة الساحات

(١) "الإعلان بأحكام البنيان"، تأليف ابن الرامي البناء، تحقيق عبد الرحمن الأطرم، نشر مركز الدراسات والإعلام - دار إشبيلية، الرياض، ١٤١٦هـ/١٩٩٥م، ٨٠٠ صفحة، النص في ٥٩٨ صفحة.

والشوارع إلى ما كانت عليه من السعة والتنظيم. حدث هذا عدة مرات في التاريخ العربي الإسلامي.

فمنذ عهد عمر بن الخطاب نقرأ أن الخليفة الراشد رضي الله عنه مرّ على باب رجل بالسوق، وقد وضع الرجل على بابه جرة. فأمر بها أن تقلع. فخرج إليه الرجل وقال: "إنما هذه جرة يسقى فيها الغلام الناس". فنهاه عمر أن يحجر عليها أو يحوزها. فلم يلبث أن مرّ عليها وقد ظلل عليها، فأمر عمر بالجرة والظل فنزعهما. وقد بيّنت كتب الحسبة بعض القوانين الواجب اتباعها حول تضييق الشوارع. حيث يمنع تضييق أي شارع في أي مدينة خلافاً لتصميمها الأصلي. فإذا كانت تلك المدينة من عهد الرومان مثلاً فيجب ترك الشوارع كما وجدت منذ أيام الرومان(١). ولا يخفى أن الرومان كانت شوارعهم وساحاتهم فسيحة.

وفي عام ٦٩٠هـ١٢٩١م أمر حاكم دمشق من قبل المماليك (واسمه علم الدين سنجر الشجاعي) بهدم ما على جسر الزلابية بدمشق من الحوانيت، وهدم جميع ما بني على نهر بانياس ونهر المجدول، من تحت القلعة إلى باب الميدان الأخضر، باستثناء المساجد. فهدمت مباني كثيرة، بعضها يخص الأفراد، والبعض الآخر يخص الدولة. وتبع ذلك توسيع الميدان الأخضر وتسويره إلى النهر(٢).

وفي القاهرة الفاطمية حصل الشيء نفسه. حيث قام أصحاب المباني بتوسعتها على حساب تضييق الشوارع. فبنيت الربوع(٣) والرواشن(٤) والسقائف(٥)

---

(١) قاري، لطف الله: "السلامة الصناعية في تراثنا العلمي" ، "أبحاث الندوة العالمية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب" (التي عقدت في غرناطة سنة ١٤١٢هـ/١٩٩٢م)، نشر معهد التراث العلمي العربي بجامعة حلب، ١٤١٥هـ/١٩٩٥م. وأعيد نشر البحث في كتاب "إضاءة زوايا جديدة للتقنية العربية الإسلامية"، نشر مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض، ١٤١٦هـ ١٩٩٦م.

(٢) النويري، أحمد بن عبد الوهاب: "نهاية الأرب في فنون الأدب"، الجزء ٣١، تحقيق الباز العريني ومراجعة عبد العزيز الأهواني، نشر الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٩٢م، ص ٢٢٢ . لابدوس، إيرا، "مدن إسلامية في عهد المماليك"، تعريب علي ماضي، نشر الأهلية للنشر والتوزيع، بيروت، ١٩٨٧، ص ١١٠.

(٣) الربوع جمع ربع. وهو البناء المتسع الذي تشترك في سكناه عدة عائلات بأجر يسير.

(٤) الرواشن جمع روشن، وهي الشرفة أو ما نسميه بالعامية البلكونة.

(٥) السقائف جمع سقيفة، وهي مساحة مسقوفة لا جدار لها، تقوم على أعمدة أمام البيت، ملتصقة به وبارزة عنه.

والسوابط[1] والمصاطب[2] والحوانيت وغيرها بشكل غير شرعي، إلى أن أظلمت الشوارع الواسعة وضاقت. وظلت التعديات تتزايد عبر القرون باطراد، إلى أن وصل الأمر بالشارع الأعظم (شارع المعز حالياً) أن صار مزدحماً بشكل مزعج، بعد أن كان فسيحاً يسر المرء أن يتمشى فيه. وفي عام ٨٨٢هـ/١٤٧٧م أمر الأمير يشبك الداودار بإزالة كل ما بني زيادة على المباني الأصلية. وأمر بتزيين المساجد وواجهاتها وأبوابها، وجلي رخامها، وتبييض حيطانها، وحيطان المباني الأخرى المطلة على الشوارع الرئيسة. وبنى عدة مبانٍ خيرية في أماكن أخرى لنفع عامة المحتاجين. وانقسم الناس بين مؤيد ومعارض لهذا المشروع. ومن بين المؤيدين من كتب قصيدة يبين فيها أن المدينة أضاءت بعد الظلمة. ومن بين ما قاله[3]:

كانتْ كصُبْحٍ تعالتْ فوقَه ظُلَمٌ ... شَتَّى ففاجَأَها بالنُّورِ إسفارُ
كانتْ كشَمْسٍ تَغَاشَّاها الغَمَامُ ضُحًى ... فمزَّقَتْه من الأرياحِ أعْصارُ

ومن المؤيدين للمشروع كان أبو حامد المقدسي الشافعي الذي ألّف رسالة بعنوان "الفوائد النفيسة الباهرة، في بيان حكم شوارع القاهرة، في مذاهب الأئمة الزاهرة". وهي طبعت بتحقيقين مستقلين: ضمن دورية بالرياض[4]، وفي كتاب بالقاهرة[5]. فهو يقدم في رسالته نبذة عن أوضاع شوارع القاهرة عند إنشائها، ثم أثر التعديات عليها وتضييقها. ثم يجمع آراء علماء المذاهب الأربعة وأقوالهم التي تتفق على استحسان ما قام به الأمير يشبك من التوسيع على الناس. والكتاب إسهام جيد في بيان أصول العمارة في الإسلام من حيث السعة والعرض وأماكن إقامة المرافق العامة كالمساجد والأسواق والميادين.

(١) السوابط أو الساباطات جمع ساباط. وهو ممر مسقوف علوي بين دارين، يقوم فوق الشارع مثل الجسر.

(٢) المصاطب جمع مصطبة. وهي المنصة أو الدكة.

(٣) ابن إياس، محمد بن أحمد: بدائع الزهور في وقائع الدهور، تحقيق محمد مصطفى، نشر جمعية المستشرقين الألمانية و الهيئة المصرية العامة للكتاب، ط٢، ١٩٨٢-١٩٨٥، ج٣ ص ١٢٧-١٢٩.

(٤) النملة، علي بن إبراهيم: "كتاب الفوائد النفيسة الباهرة، في بيان حكم شوارع القاهرة، في مذاهب الأئمة الزاهرة لأبي حامد المقدسي"، مجلة "العصور" (نشر دار المريخ بالرياض)، المجلد٣، العدد ٢، ١٩٨٨م، ص ٣١٢-٣٥٨، النص في الصفحات ٣١٧-٣٣٦.

(٥) المقدسي الشافعي، أبو حامد: الفوائد النفيسة الباهرة، في بيان حكم شوارع القاهرة، في مذاهب الأئمة الزاهرة، تحقيق آمال العمري، نشر هيئة الآثار المصرية، القاهرة، ١٩٨٨ . ١٠٣ صفحات، النص في ١٨ صفحة.

وفي الكتاب آراء متطورة حتى بمقاييس عصرنا. فهو يذكر أن الفقهاء يمنعون ليس فقط إبراز البناء على الشارع، وإنما منعوا أيضاً استعمال الأرصفة وساحات المساجد لعرض البضائع وبيعها، كما يفعل الباعة المتجولون الذين يسميهم أصحاب الطبليات أو الطبالي(١).

نجد في طبعتي الكتاب كلتيهما عناية بالتحقيق والشرح والتعريف بالأعلام. وتمتاز طبعة مصر بدراسة أثرية مصحوبة بصور للمنشآت العمرانية المملوكية بالقاهرة. وهي تمتاز أيضاً بالفهارس الأبجدية الفنية: فهرس للأعلام والأمم، وآخر للأماكن والآثار والمصطلحات والوظائف.

كتاب كامي أفندي:

هذا الكتاب يأتي في آخر حلقات التأليف في هذا المجال. فمؤلفه القاضي كامي محمد أفندي بن أحمد الأدرنوي (من مدينة أدرنة التركية، ت ١١٣٦هـ/١٧٢٣م) جمع فيه آراء الفقهاء الأحناف من عدة كتب يذكر عناوينها باختصار بعد كل فقرة من فقرات الكتاب العديدة. وهو كتاب كبير الحجم نسبياً(٢). فأكبر الكتب التي نراجعها هنا هي كتاب ابن الرامي وكتاب الفرسطائي وهذا الكتاب. قسمه المحقق إلى عشرة أقسام، بعد أن أعاد ترتيب أبوابه ليجمع كل مجموعة من المسائل المتشابهة مع بعضها. وهذه هي أقسام الكتاب حسب تبويب المحقق:

١- القسمة، أي توزيع ما يمكن تقسيمه من العقار على الورثة أو غيرهم من الأشخاص حسب استحقاقهم.

٢- في تحديد العقار والحساب والمساحة.

٣- الجوار والاشتراك، وكيفية معالجة إضرار الجار بجاره.

٤- المسيل والمرور: ومنه التعدي على الشارع.

٥- الحسبة والضمان والتقصير: حول أحكام المحتسب وضمان الصناع من بنائين ونجارين وغيرهم والمسؤولية في حالة إخماد حريق.

---

(١) الطبليات أو الطبالي هي الطاولات الخشبية المستديرة التي تعرض عليها البضائع.

(٢) القاضي كامي محمد بن أحمد الأدرنوي الحنفي أفندي، رياض القاسمين، أو فقه العمران الإسلامي، تحقيق مصطفى بن حموش، نشر دار البشائر بدمشق، ١٤٢١هـ-٢٠٠٠م، ٥٩٠ صفحة، النص في ٥٣٠ صفحة.

٦- أحكام الأوقاف.

٧- مسائل المنازعات.

٨- الأراضي والأشجار والمياه.

٩- عقود البيع والهبة والمزارعة والمساقاة.

١٠- فيما يتعلق بالكنائس وأهل الذمة والقسامة.

فيمتاز الكتاب: ١- بتوسعه واقتباسه من مصادر عديدة. ٢- باستخدام أشكال توضيحية بلغ عددها ١٢ شكلاً، معظمها عبارة عن مخطط (كروكي) للوحدات السكنية والطرق التي يتحدث عن حق المرور فيها. وفي أحد هذه الأشكال نجد رسم آلة الكونيا المستخدمة لتكون ميزاناً لمعرفة استقامة الجدار عمودياً. ٣- في الكتاب أمور حسابية وهندسية: فمن ذلك تعريف وحدات الذراع والمساحة، ومنها تعريف الأشكال الهندسية، ومنها كذلك وصف كيفية وزن الأرض (أي إيجاد انخفاض قطعة من الأرض وارتفاع أخرى) لإسالة الماء على سطحها (ص ١٢٣-١٣٤). ٤- في الكتاب مباحث جديدة أو تعتبر من الأمور التي يتم بحثها في زمننا المعاصر. منها عدم تلويث مياه الأنهار والآبار بمياه البالوعات. ومنها الأحكام القانونية المتعلقة بإطفاء الحرائق.

والتحقيق في عمومه جيد. ولكن هناك بعض الملاحظات التي لا تقلل أبداً من قيمة العمل. وإبداؤنا الملاحظات حول كتاب لا يقلل من قيمة ما بذل لإعداده؛ لأن العمل البشري لا يخلو من نقص صغير أو كبير. ومن ثم فإن أي كتاب أو مقال جدير بالقراءة هو أيضاً جدير بالمراجعة والنقد. والملاحظات التي يبديها المراجعون لا تنفي بأي حال الجهد القيم المشكور الذي قام به المحقق والباحث. وإنما الهدف من المراجعة هو الهدف نفسه الذي توخاه المحقق: أي خدمة العلم في المجال الذي كتب فيه، وإبداء اقتراحات تزيد من نفاسته عند اعتمادها فيما بعد عند إعادة نشر الكتاب.

فهناك عبارات تجدر مراجعتها في الطبعات القادمة. فمثلاً ورد في النص قول المؤلف (ص ٤١٤) : "وقال ابن قدامة في المعنى". فعلّق المحقق في الهامش على هذه العبارة قائلاً: "ذكر صاحب الجواهر المضية ستة أعلام بهذا الاسم، وهم... إلخ". فهو يبحث عن ابن قدامة في كتاب "الجواهر المضية في طبقات الحنفية". وطبعاً لم يحدد أيًّا منهم المقصود بعبارة المؤلف. ولو دقق في النص لعرف أنه ابن

قدامة الحنبلي صاحب كتاب "المغني" (وليس "المعنى" كما ورد في النص).

والفهارس الأبجدية بآخر الكتاب بحاجة إلى مراجعة. ففي فهرس الكتب الواردة عناوينها في النص لا نجد أرقام الصفحات، مع أن الغرض من وضع هذه الفهارس هو مساعدة القارئ الباحث على أن يجد المعلومة بسهولة ويسر داخل الكتاب. وفي فهرس الأعلام نجد رقم صفحة واحدة أمام اسم الشخص، في حين نجد هذا الشخص ورد ذكره عدة مرات في الكتاب.

ويلاحظ على مقدمة التحقيق عدم ذكرها عدداً من طبعات الكتب التي نراجعها هنا. فمثلاً يذكر عن كتاب التطيلي ترجمته الفرنسية التي نشرت في دورية قبل مائة عام، ولا يذكر أيّاً من طبعتيه العربيتين. ويقول عن التطيلي أنه من مواليد طليطلة (Toledo)، بدلاً عن تطيلة (Tudela).

الخاتمة:

لا يزال كما قلنا العديد من الرسائل والكتب في هذا المجال ـ وفي المجالات الأخرى التي ذكرناها في مقدمة المقالة ـ مخطوطاً لم يطبع بعد[1]، فالمجال ـ إذن ـ واسع لإضافة الكثير.

وقد لاحظنا في الأسطر السابقة أن المحققين لم يطلعوا على الطبعات المختلفة للكتب التي راجعناها. وهذا ناتج عن عدم التوزيع الجيد للكتاب، ومن ثم لم يصل إلى القارئ في الأقطار العربية المختلفة. فما ينشر في المشرق العربي لا يعرفه الأشقاء المغاربة، والعكس صحيح. ونحن هنا فقط نعرض المشكلة ولا نطرح الحل؛ لأن بعض الحلول يتطلب قراراً سياسيًا بتأمين نسخة من كل كتاب في كل مكتبة وطنية. فليس كثيراً أن يتبرع الناشر من كل كتاب باثنتين وعشرين (٢٢) نسخة، هي عدد الدول العربية.

وأدى عدم اطلاع بعض الباحثين على عمل الباحث الآخر إلى أن صار كل كتاب يصدر بتحقيقين أو طبعتين مختلفتين. رأينا ذلك في أربعة من الكتب الستة التي استعرضناها. وهذا الأمر يختلف فيه الباحثون: فمنهم من يعتبره هدراً للجهود

---

(١) الفايز، إبراهيم بن محمد: البناء وأحكامه في الفقه الإسلامي، نشر المؤلف، الرياض، ١٤١٨هـ/ ١٩٩٧م. وانظر أيضاً مقدمة التحقيق لكل واحد من الكتب التي راجعناها في هذه المقالة.

وازدواجية لا لزوم لها. ومنهم من يعتبره أمراً جيداً؛ ليعوض النقص الحاصل عن عدم توزيع الكتب توزيعاً جيداً، وعدم وصولها إلى القارئ في الأقطار المختلفة. فالحل في رأي هذا الفريق الأخير أن يعمل كل واحد بطريقته منفرداً عن الآخر (كل مين إيده إلُه)!!

الأمر الذي لا يختلف فيه الباحثون هو أن نشر مؤلفات فقه العمران ضروري من أجل تاريخ العمارة والهندسة، ولاكتساب ثروة من المصطلحات، وللاستعانة به من أجل تحديث قوانين العمران المعاصرة التي اقتبس كثير منها من بيئات مختلفة عن بيئتنا، ومن أجل إثراء الدراسات التي ذكرناها في الأسطر الأولى من هذه المقالة.

الكشافات العامة